


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО
протокол № 13/1 от «15» апреля 2020 г.
И.о. зав. кафедрой

 / Саитов Р.И.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

 / Мельникова А.Я.

СОГЛАСОВАНО:
Зам. гл. директора
АО «Красный пролетарий»
 / М.И. Шарипов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современное оборудование химических и нефтехимических производств

Дисциплина по выбору. Вариативная часть – Б1.В.ДВ.03.01

Программа академической магистратуры

Направление подготовки

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

«Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств»

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель)
профессор, доктор тех.наук

 / Р.И. Саитов

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
«Технологические машины и оборудование»
протокол от №13/1 от «15» апреля 2020 г.

И.о.зав. кафедрой _____  / Сайтов Р.И./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой
литературы протокол № 1 от «16» сентября 2021 г.

И.о.зав. кафедрой _____  / Юминов И.П./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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	8
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	9
4.2.1. Оформление вопросов для контрольной работы	12
4.2.2. Оформление вопросов для зачёта.....	17
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....	20
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21
Приложения.....	22

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знать	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — цели и задачи проектирования машин и аппаратов химических производств, нефтехимии и биотехнологии; основы материальных и тепловых расчетов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; — основы структурного программирования задач расчетного характера при проектировании и конструировании промышленного оборудования; основные конструкции теплообменного и массообменного (колонны, абсорберы, экстракторы и пр.) оборудования, используемого в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, и основы их расчета. 	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	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать возможности персональных компьютеров при конструкторских и проектных разработках; — использовать ранее полученные знания по механическому расчету элементов машин и аппаратов химических производств для расчета конкретных аппаратов, рассматриваемых в данном курсе; использовать для программирования один из языков высокого уровня (преимущественно MathCAD). 		
Владеть (навыки / опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — чтением и выполнением рабочих и сборочных чертежей, конструкторской документации применительно к машинам и аппаратам общего и специального назначения; — выполнением инженерных 		

	расчетов; конструированием деталей и расчетом основных узлов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.		
Знать	Знать: современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.	ПК-3-способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии.	
Уметь	Уметь: оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.		
Владеть (навыки / опыт деятельности)	Владеть: оформлением графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.		

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью учебной дисциплины «Современное оборудование химических и нефтехимических производств» является формирование комплекса знаний, умений и навыков разработки и проектирования энергоресурсоэффективного оборудования химических и нефтехимических производств.

Учебная дисциплина «Современное оборудование химических и нефтехимических производств» относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору – Б1.В.ДВ.03.01.

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 ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5)

- из курса «Защита интеллектуальной собственности» (Формируемые компетенции ОК-4; ОПК-6)

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) согласно ФГОС ВПО

Процесс изучения дисциплины «Современное оборудование химических и нефтехимических производств» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2:Способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.

ПК-3 способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

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
1-й этап Знания	Знать: — цели и задачи проектирования машин и аппаратов химических производств, нефтехимии и биотехнологии; основы материальных и тепловых расчетов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; — основы структурного программирования задач расчетного характера при проектировании и конструировании промышленного оборудования; основные конструкции теплообменного и массообменного	Не имеет представления об: — целях и задачах проектирования машин и аппаратов химических производств, нефтехимии и биотехнологии; основы материальных и тепловых расчетов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; — основа х структурного программирования задач расчетного характера при проектировании и конструировании промышленного	Имеет чёткое представление об: — целях и задачах проектирования машин и аппаратов химических производств, нефтехимии и биотехнологии; основы материальных и тепловых расчетов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; основах структурного программирования задач расчетного характера при проектировании и конструировании промышленного оборудования;

	(колонны, абсорберы, экстракторы и пр.) оборудования, используемого в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, и основы их расчета.	оборудования; основные конструкции теплообменного и массообменного (колонны, абсорберы, экстракторы и пр.) оборудования, используемого в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, и основы их расчета.	основные конструкции теплообменного и массообменного (колонны, абсорберы, экстракторы и пр.) оборудования, используемого в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, и основы их расчета.
<u>2-й этап</u> <u>Умения</u>	Уметь: —использовать возможности персональных компьютеров при конструкторских и проектных разработках; —использовать ранее полученные знания по механическому расчету элементов машин и аппаратов химических производств для расчета конкретных аппаратов, рассматриваемых в данном курсе; использовать для программирования один из языков высокого уровня (преимущественно MathCAD).	Не умеет: —использовать возможности персональных компьютеров при конструкторских и проектных разработках; —использовать ранее полученные знания по механическому расчету элементов машин и аппаратов химических производств для расчета конкретных аппаратов, рассматриваемых в данном курсе; использовать для программирования один из языков высокого уровня (преимущественно MathCAD).	Обладает умением: —использовать возможности персональных компьютеров при конструкторских и проектных разработках; —использовать ранее полученные знания по механическому расчету элементов машин и аппаратов химических производств для расчета конкретных аппаратов, рассматриваемых в данном курсе; использовать для программирования один из языков высокого уровня (преимущественно MathCAD).
<u>3-й этап</u> <u>Владения</u>	Владеть: — чтением и выполнением рабочих и сборочных чертежей, конструкторской документации применительно к машинам и аппаратам общего и специального назначения;	Не владеет: — чтением и выполнением рабочих и сборочных чертежей, конструкторской документации применительно к	Владеет: — чтением и выполнением рабочих и сборочных чертежей, конструкторской документации применительно к

	— выполнением инженерных расчетов; конструированием деталей и расчетом основных узлов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.	машинам и аппаратам общего и специального назначения; — выполнением инженерных расчетов; конструированием деталей и расчетом основных узлов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.	машинам и аппаратам общего и специального назначения; — выполнением инженерных расчетов; конструированием деталей и расчетом основных узлов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.
--	--	--	--

ПК-3 способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии

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: современные САПР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.	Не имеет представления о: современных САПР-системах, их функциональных возможностях для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.	Имеет чёткое представление о: - современных САПР-системах, их функциональных возможностях для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.
<u>2-й этап</u>	Уметь: оценивать	Не умеют оценивать предложения по	Обладают умением оценивать

<u>Умения</u>	предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.	предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.	предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.
3-й этап <u>Владения</u>	Владеть: оформлением графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.	Не владеют: оформлением графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.	Владеют: оформлением графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.

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
Знать	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — цели и задачи проектирования машин и аппаратов химических производств, нефтехимии и биотехнологии; основы материальных и тепловых расчетов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; — основы структурного программирования задач расчетного характера при проектировании и конструировании промышленного оборудования; основные конструкции теплообменного и массообменного (колонны, абсорберы, экстракторы и пр.) оборудования, используемого в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, и основы их расчета. 	ПК-2 – способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам	Устный опрос
Уметь	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать возможности персональных компьютеров при конструкторских и проектных разработках; — использовать ранее полученные знания по механическому расчету элементов машин и аппаратов химических производств для расчета конкретных аппаратов, рассматриваемых в данном курсе; использовать для программирования один из языков высокого уровня 		Устный опрос

	(преимущественно MathCAD).		
Владеть (навыки / опыт деятельности)	Владеть: — чтением и выполнением рабочих и сборочных чертежей, конструкторской документации применительно к машинам и аппаратам общего и специального назначения; — выполнением инженерных расчетов; конструированием деталей и расчетом основных узлов машин и аппаратов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.		Контрольная работа
Знать	Знать: современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности.	ПК-3-способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии.	Устный опрос
Уметь	Уметь: оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации.		Устный опрос
Владеть (навыки / опыт деятельности)	Владеть: оформлением графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; навыками контроля предложений по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанных специалистами более низкой квалификации.		Контрольная работа

4.2.1. Оформление вопросов для контрольной работы

Вопросы для контрольной работы

по учебной дисциплине «Современное оборудование химических и нефтехимических производств»

1. Какая информация необходима при решении вопроса о целесообразности выбора того или иного оборудования для реализации процесса разделения?
- 2 Какова физическая сущность кпр?
- 3 Если процесс отсадки подчиняется гармоническому закону, то, как оценить среднее значение разрыхленности постели по высоте за один цикл?
- 4 Что представляет собой процесс консолидации?
- 5 Каков характер распределения напряжений в дисперсной фазе консолидированного несжимаемого осадка?
- 6 Конструкции емкостных отстойников и основы их расчета.
- 7 Каково назначение гребковой мешалки в отстойниках непрерывного действия?
- 8 Дайте графическую иллюстрацию распределения давления по высоте отстойника периодического действия в начальный и конечный моменты его работы.
- 9 Каков характер распределения давления в периодическом отстойнике в случае завершения процесса разделения?
- 10 В каком случае процесс разделения фильтрованием должен сопровождаться взвешиванием?
- 11 В каком случае процесс разделения фильтрованием может сопровождаться осаждением?
- 12 Каково назначение мешалки в емкостном фильтре?
- 13 В каком случае ($p = \text{const}$ или $v_f = \text{const}$ при $R_{fp} = 0$) за одно и то же время удельный объем фильтрата больше и почему?
- 14 Перечислите основные способы съема осадка с фильтровальной перегородки?
- 15 Представьте закон фильтрации Дарси через параметры r_0 , $h_{ос}$ и R_{fp} .
- 16 В каких фильтрах целесообразно полное удаление осадка с фильтровальной перегородки?
- 17 Как изменяются распределение давлений и напряжений во времени в процессе фильтрационной консолидации под действием поршня, проницаемым для жидкости?
- 18 В чем преимущества ленточного фильтра по сравнению с барабанным?
- 19 Возможно ли применение предварительно нанесенного слоя вспомогательного вещества в барабанном фильтре?

Пример задачи к контрольной работе:

Составить уравнение теплового баланса калорифера, определить расход пара, диаметр паропровода, диаметр конденсатопровода, размеры воздухопроводов до и после калорифера, расход топлива и стоимость нагревания воздуха.

Исходные данные:

Температуры воздуха до калорифера - $t_{в1}=20^{\circ}\text{C}$; температура воздуха после калорифера $t_{в2}=100^{\circ}\text{C}$; объемный расход воздуха после калорифера $V_{в2}= 10000 \text{ м}^3/\text{ч}$; давление пара в калорифере $P_{п} = 3 \text{ атм} (3 \cdot 10^5 \text{ Па})$

Определить количество пара, вырабатываемого котлом-утилизатором, установленным за мартеновской печью, а также рассчитать годовую экономию топлива (природного газа).

Исходные данные:

Начальная температура газов $t_{г1}=700^{\circ}\text{C}$; конечная температура газов $t_{г2}=160^{\circ}\text{C}$; объемный расход газов $V_{г} = 12000 \text{ м}^3/\text{ч}$; давление пара, вырабатываемого котлом - утилизатором $P_{п}=40 \cdot 10^5 \text{ Па}$

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 химических и нефтехимических производств»

Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование
Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств

1. Основные задачи проектирования машин и аппаратов для гидромеханических процессов.
- 2 Классификация машин и аппаратов для гидромеханических процессов.
- 3 Назовите технологические требования, предъявляемые к процессу разделения.
- 4 Назовите основные свойства, определяющие выбор оборудования для процесса разделения?
- 5 В каком оборудовании реализуются следующие принципы: а) осаждение; б) взвешивание и осаждение; в) фильтрование?
- 6 Назовите основные свойства, определяющие процесс разделения?
- 7 Перечислите основные свойства неоднородных систем.
- 8 Что представляют собой суспензии, эмульсии?
- 9 Каково долевое соотношение между и в удельной силе сопротивления при ламинарном режиме осаждения?
- 10 Чем отличается процесс фильтрования от процесса фильтрации?
- 11 Если коэффициент сопротивления выразить в виде $C=C_1+C_2$, то какая из составляющих приобретает все возрастающую роль с увеличением числа $Re_{ч}$?
- 12 Выразите силу сопротивления Стокса в виде удельной силы межфазного сопротивления.
- 13 Каким образом можно повысить скорость разделения?
- 14 К какой задаче гидродинамики относится процесс фильтрации?
- 15 В стесненных или неестественных условиях осаждения увлекаемая частицей масса жидкости больше?
- 16 Назовите основные свойства, определяющие процесс разделения?
- 17 В каком случае применяется метод репульсации и что он собой представляет?
- 18 Назовите основные факторы, определяющие скорость осаждения?
- 19 Каким образом классифицируются суспензии?
- 20 Почему скорость стесненного осаждения меньше скорости свободного осаждения?

21 Каким образом можно разделить двухфазную систему, если разница в плотностях незначительна?

22 Какому механизму следует отдать предпочтение при анализе процесса отсадки?

23 Какими параметрами на Ваш взгляд определяется расход жидкости в непрерывном классификаторе?

Критерии оценки:

Зачтено:

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:

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

4.2.3. Оформление вопросов для устного опроса

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 устного опроса

по учебной дисциплине «Современное оборудование химических и нефтехимических производств»

1. Основные задачи проектирования машин и аппаратов для гидромеханических процессов.
- 2 Классификация машин и аппаратов для гидромеханических процессов.
- 3 Назовите технологические требования, предъявляемые к процессу разделения.
- 4 Назовите основные свойства, определяющие выбор оборудования для процесса разделения?
- 5 В каком оборудовании реализуются следующие принципы: а) осаждение; б) взвешивание и осаждение; в) фильтрование?
- 6 Назовите основные свойства, определяющие процесс разделения?
- 7 Перечислите основные свойства неоднородных систем.
- 8 Что представляют собой суспензии, эмульсии?

- 9 Каково доленое соотношение между в удельной силе сопротивления при ламинарном режиме осаждения?
- 10 Чем отличается процесс фильтрования от процесса фильтрации?
- 11 Если коэффициент сопротивления выразить в виде $C=C_1+C_2$, то какая из составляющих приобретает все возрастающую роль с увеличением числа Re ?
- 12 Выразите силу сопротивления Стокса в виде удельной силы межфазного сопротивления.
- 13 Каким образом можно повысить скорость разделения?
- 14 К какой задаче гидродинамики относится процесс фильтрации?
- 15 В стесненных или нестесненных условиях осаждения увлекаемая частицей масса жидкости больше?
- 16 Назовите основные свойства, определяющие процесс разделения?
- 17 В каком случае применяется метод репульсации и что он собой представляет?
- 18 Назовите основные факторы, определяющие скорость осаждения?
- 19 Каким образом классифицируются суспензии?
- 20 Почему скорость стесненного осаждения меньше скорости свободного осаждения?
- 21 Каким образом можно разделить двухфазную систему, если разница в плотностях незначительна?
- 22 Какому механизму следует отдать предпочтение при анализе процесса отсадки?
- 23 Какими параметрами на Ваш взгляд определяется расход жидкости в непрерывном классификаторе?

Критерии оценки для устного опроса

«отлично» – Обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций.

хорошо» – Обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в

рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные

результаты анализа конкретных проблемных ситуаций.

«удовлетворительно» – Обучающийся смог показать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя

правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей

программой, Обучающийся знаком с рекомендованной справочной литературой;

«неудовлетворительно» – При ответе обучающегося выявились существенные

пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью

преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа

предусмотренных рабочей программой

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
4. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 2 / Под ред. В. Г. Айнштейна: Учебник. — СПб.: Лань, 2019. — 876 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/111194#book_name
5. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г. А. Носов и др.; Под ред. В. Г. Айнштейна. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 1758 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/42602#book_name книга недоступна
6. Леонтьева А. И. Оборудование химических производств: в 2 частях, Ч. 1. — Тамбов: Издательство ФГОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 234 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277812&sr=1>
7. Леонтьева А. И. Оборудование химических производств: в 2 частях, Ч. 2. — Тамбов: Издательство ФГОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 281 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277813&sr=1>
8. Лацинский А. А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. — М.: Альянс, 2008. — 752 с.
9. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Под ред. Ю. И. Дытнерского. — М.: Альянс, 2007. — 496 с.
10. Ахметов С. А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие. — СПб.: НЕДРА, 2006. — 868 с.
11. Шаммазов А. М. Проектирование и эксплуатация нефтегазового оборудования: проблемы и решения; Мин-во образования и науки РФ; УГНТУ; редкол.: и др. — Уфа: УГНТУ, 2004. — 225 с.
12. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник: В 2 кн / В. Г. Анштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др. / Под ред. В. Г. Анштейна. Кн. 1. — М.: Логос; Высшая школа, 2003. — 912 с.
13. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник: В 2 кн / В. Г. Анштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др. / Под ред. В. Г. Анштейна. Кн. 2. — М.: Логос; Высшая школа, 2003. — 872 с.

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>

Перечни основной и дополнительной литературы должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к списку литературы.

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

1. <http://technofile.ru> – учебная литература–книги, методические указания для преподавателей и студентов;
2. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86694&sr=1>
3. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258707&sr=1>
4. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277812&sr=1>
5. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277813&sr=1>

Приводятся ссылки на специальные сайты, перечень лицензионного или находящегося в свободном доступе программного обеспечения, необходимые для изучения данной дисциплины

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитории		
107 (инженерный факультет)	Лекции	Персональный компьютер моноблок Lenovo ThinkCentre All-In-One - 9шт; Персональный компьютер Моноблок барбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW - 9шт; Проектор Epson Eb-W06; Настенный Draper Lumien Eco Picture, 180x180; Учебная мебель.
Лаборатории		
ауд. 107 (инженерный факультет)	Практические занятия	Персональный компьютер моноблок Lenovo ThinkCentre All-In-One - 9шт; Персональный компьютер Моноблок барбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW - 9шт; Проектор Epson Eb-W06; Настенный Draper Lumien Eco Picture, 180x180; Учебная мебель.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Современное оборудование химических и нефтехимических
производств»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

на 2 курсе (3) семестр очной формы обучения

(форма обучения)

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: профессор, к.т.н., Абдеев Ринат Газизьянович
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: профессор, к.т.н., Абдеев Ринат Газизьянович
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Очная форма обучения

Вид работы	3-й семестр	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	28,2	28,2
лекций	12	12
лабораторных	-	-
практических/ семинарских	16	16
ФКР	0,2	0,2
Контроль	-	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС), включая подготовку к экзамену/зачету	115,8	115,8

Форма(ы) контроля:

Зачет (3) 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.)
		Всего	ЛК	ЛР	ПР/ СЕМ	СРС			
2-й семестр									
Модуль 1									
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	26	3	-	4	35,3	1, §1 2, §1-2 3, §1-2	1, стр.9-20 2, стр. 8 3, стр. 7-18	Устный опрос

2	3.Дистилляция. Дистилляция, дистилляция в инертном газе, молярная дистилляция 4.Ректификация. Сущность ректификации. Материальные и тепловые потоки в ректификационных аппаратах. Устройство и эффективная работа ректификационных аппаратов. Технологические расчёты ректификационной колонны.	26	3	-	4	20	1, §2-8 2, §3-6 3, §3-5	1, стр.25 2, стр. 16 3, стр. 22	Устный опрос
Модуль 2									
3	5. Жидкостная экстракция. Сущность жидкостной экстракции. Материальные и тепловые потоки в аппаратах жидкостной экстракции. Устройство и эффективная работа аппаратов жидкостной экстракции. Технологические расчёты жидкостного экстрактора	28	3	-	4	30	1, §12-14 2, §13-18	1, стр.36 2, стр. 22	Устный опрос

	6. Адсорбция. Применение процессов адсорбции. Адсорбенты. Физико-химические основы 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	26	3	-	4	30	, §18-22 2, §23-26 3, §13-16	1, стр.42 2, стр. 26 3, стр. 34	Контрольная работа
									ЗАЧЕТ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Современное оборудование химических и нефтехимических
производств»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)
на 2 курсе (3) семестр заочной формы обучения
(форма обучения)

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: профессор, к.т.н., Абдеев Ринат Газизьянович
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: профессор, к.т.н., Абдеев Ринат Газизьянович
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Заочная форма обучения

Вид работы	3-й семестр	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	28,2	28,2
лекций	12	12
лабораторных	-	-
практических/ семинарских	16	16
ФКР	0,2	0.2
Контроль	4	4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС), включая подготовку к экзамену/зачету	111,8	111,8

Форма(ы) контроля:

Зачет (3) 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.)
		Всего	ЛК	ЛР	ПР/ СЕМ	СРС			
2-й семестр									
Модуль 1									
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	26	3	-	4	30	1, §1 2, §1-2 3, §1-2	1, стр.9-20 2, стр. 8 3, стр. 7-18	Устный опрос

2	3.Дистилляция. Дистилляция, дистилляция в инертном газе, молярная дистилляция 4.Ректификация. Сущность ректификации. Материальные и тепловые потоки в ректификационных аппаратах. Устройство и эффективная работа ректификационных аппаратов. Технологические расчёты ректификационной колонны.	26	3	-	4	30	1, §2-8 2, §3-6 3, §3-5	1, стр.25 2, стр. 16 3, стр. 22	Устный опрос
Модуль 2									
3	5.Жидкостная экстракция. Сущность жидкостной экстракции. Материальные и тепловые потоки в аппаратах жидкостной экстракции. Устройство и эффективная работа аппаратов жидкостной экстракции. Технологические расчёты жидкостного экстрактора	28	3	-	4	30	1, §12-14 2, §13-18	1, стр.36 2, стр. 22	Устный опрос

	6. Адсорбция. Применение процессов адсорбции. Адсорбенты. Физико-химические основы 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	26	3	-	4	21,3	1, §18-22 2, §23-26 3, §13-16	1, стр.42 2, стр. 26 3, стр. 34	Контрольная работа
									ЗАЧЕТ