



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001

Институт морских технологий, энергетики и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института информационных
технологий и коммуникаций

И.н., профессор

И.Ю. Квятковская

Рассмотрено на Учебно-методическом
совете, протокол № 1

от 20 06 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
Технологические процессы автоматизированных производств

Направление подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки:

«Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной
и газовой промышленности»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Согласовано:

Зав. выпускающей кафедрой

«Автоматика и управление»

к.т.н., доцент А.Г. Кокуев

«18» 06 2018 г.

Автор: к.т.н., доцент кафедры

«Технологические машины и оборудование»

Н.Н. Артемьева

Программа рекомендована кафедрой

«Технологические машины и оборудование»

Протокол №6 от «18» 06 2018 г.

Зав. кафедрой ТМО, д.т.н., проф.

Ю.А. Максименко

Астрахань – 2018

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Код	Определение	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы		
		Знать	Уметь	Владеть навыками и (или) иметь опыт
ОПК-5	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разборе их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	Основные проблемы и перспективы научно-технического развития отрасли; способы реализации основных технологических процессов; аналитические численные методы при разработке их математических моделей; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материала и готовых изделий.	Выбирать основные вспомогательные материалы для изготовления изделий; Использовать аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов; Использовать стандартные методы проектирования готовых изделий и прогрессивные методы их эксплуатации.	Навыками выбирать основные вспомогательные материалы для изготовления изделий; аналитическими и численными методами при разработке математических моделей основных технологических процессов; методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей, материалов и готовых изделий; стандартными методами проектирования и прогрессивными методами эксплуатации изделий.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Цикл (раздел) ОП, к которому относится данная дисциплина (модуль):	Профессиональный. Базовая часть.
Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОП (дисциплинами (модулями), практиками):	Материал дисциплины связан с дисциплинами математика, физика, теоретическая механика, основы теории гидравлики и теплотехники, технология нефти и газа, инженерная и компьютерная графика
Компетенции, сформированные у обучающихся до начала изучения дисциплины (модуля)	ОПК-1, ОПК-4

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины (модуля):	Для освоения дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств» требуется владение ООП бакалавра «Автоматизация технологических процессов и производств»: ПК-2 и освоение дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, основы теории гидравлики и теплотехники, технология нефти и газа, инженерная и компьютерная графика.
Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	Знания и практические навыки, полученные из курса «Технологические процессы автоматизированных производств» используются студентами при освоении дисциплин Автоматика технологических процессов, Моделирование систем и процессов, Автоматизация управления жизненным циклом предприятия

3. Структура, содержание, объем (трудоемкость) дисциплины (модуля)

3.1. Для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (далее – аудиторная работа по видам) 16 часов, на внеаудиторную самостоятельную работу обучающегося (далее – внеаудиторная СРС) 92 часов.

№ п/п	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	Семестр	Неделя	Аудиторная работа по видам			Внеаудиторная СРС	Образовательные технологии	Формы текущего контроля успеваемости
				Лек.	Лаб.	Пр.			
1	Тема 1. Классификация основных процессов химической технологии, их взаимосвязь. <i>Лабораторная работа №1.</i> «Изучение кинетики гравитационного осаждения».	6	27, 28		2		10	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос, входное тестирование
2	Тема 2. Гидромеханические процессы, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №2.</i> «Изучение гидродинамики процесса очистки газа в циклоне».	6	29, 30		2		10	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос

3	Тема 2. Гидромеханические процессы, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №3.</i> «Изучение процесса фильтрования».	6	31, 32		2		12	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос
4	Тема 2. Гидромеханические процессы, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №4.</i> «Изучение гидродинамики псевдоожиженного слоя».	6	33, 34		2		12	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос
5	Тема 3. Тепловые процессы, использование в химической технологии, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №5.</i> «Физические основы процесса выпаривания».	6	35, 36		2		12	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос
6	Тема 3. Тепловые процессы, использование в химической технологии, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №6.</i> «Изучение процесса теплопередачи в теплообменнике типа «Труба в трубе»».		37, 38		2		12	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос
7	Тема 4. Массообменные процессы, общая характеристика, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов, использование в химической промышленности. <i>Лабораторная работа №7.</i> «Измерение и расчет параметров влажного газа»	6	39, 40		2		12	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос
8	Тема 4. Массообменные процессы, общая характеристика, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции	6	41, 42		2		12	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос,

	аппаратов, использование в химической промышленности. <i>Лабораторная работа №8.</i> «Изучение кинетики процесса сушки».								тестирование
	Итого:				16		92		
	Форма промежуточной аттестации	Зачет							

3.2. Для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (далее - аудиторная работа по видам) 10 часов, на внеаудиторную самостоятельную работу обучающегося (далее – внеаудиторная СРС) 94 часов.

№ п/п	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	Семестр	Неделя	Аудиторная работа по видам			Внеаудиторная СРС	Образовательные технологии	Формы текущего контроля успеваемости
				Лек.	Лаб.	Пр.			
1	Тема 1. Классификация основных процессов химической технологии, их взаимосвязь. <i>Лабораторная работа №1.</i> «Изучение гидродинамики псевдоожиженного слоя».	3 курс	6,7	2	2		36	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос, входное тестирование
2	Тема 2. Гидромеханические процессы, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №2.</i> «Изучение гидродинамики псевдоожиженного слоя».	3 курс	31		2		18	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос
3	Тема 3. Тепловые процессы, использование в химической технологии, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №3.</i> «Изучение процесса теплопередачи в теплообменнике типа «Труба в трубе»».	3 курс	32		2		20	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос

4	Тема 4. Массообменные процессы, общая характеристика, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов, использование в химической промышленности. <i>Лабораторная работа №4.</i> «Изучение и расчет процесса сушки».	3 курс	33		2		20	лабораторная работа	отчет по лабораторным работам, опрос, тестирование
	Итого:			2	8		94		
	Форма промежуточной аттестации	Зачет (4 ч.)							

4. Программа и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1. Для очной формы обучения

№ п/п	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), осваиваемое обучающимися в ходе самостоятельной работы	Семестр	Неделя	Виды СРС и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы		
				Учебные задания для самостоятельной работы		Учебно-методическое обеспечение СРС
				Аудиторная СРС	Внеаудиторная СРС	
1	Тема 1. Классификация основных процессов химической технологии, их взаимосвязь. <i>Лабораторная работа №1.</i> «Изучение кинетики гравитационного осаждения».	6	27, 28	Выполнение лабораторной работы №1 Входное тестирование	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе, подготовка к тестированию.	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
2	Тема 2. Гидромеханические процессы, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №2.</i> «Изучение гидродинамики процесса очистки газа в циклоне».	6	29, 30	Выполнение лабораторной работы №2	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе.	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
3	Тема 2. Гидромеханические	6	31,	Выполнение	Подготовка	7.1 – 7.4

	процессы, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №3.</i> «Изучение процесса фильтрации».		32	лабораторной работы №3	к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе.	7.15 – 7.16
4	Тема 2. Гидромеханические процессы, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №4.</i> «Изучение гидродинамики псевдоожиженного слоя».	6	33, 34	Выполнение лабораторной работы №4	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе.	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
5	Тема 3. Тепловые процессы, использование в химической технологии, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №5.</i> «Физические основы процесса выпаривания».	6	35, 36	Выполнение лабораторной работы №5	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе.	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
6	Тема 3. Тепловые процессы, использование в химической технологии, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №6.</i> «Изучение процесса теплопередачи в теплообменнике типа «Труба в трубе»».	6	37, 38	Выполнение лабораторной работы №6	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе.	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
7	Тема 4. Массообменные процессы, общая характеристика, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов, использование в химической промышленности. <i>Лабораторная работа №7.</i> «Измерение и расчет параметров влажного газа»	6	39, 40	Выполнение лабораторной работы №7	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе.	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
8	Тема 4. Массообменные процессы, общая характеристика, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции	6	41, 42	Выполнение лабораторной работы №8,	Подготовка к аудиторным занятиям:	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16

	аппаратов, использование в химической промышленности. <i>Лабораторная работа №8.</i> «Изучение кинетики процесса сушки».			Тестирование	ям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе, подготовка к лаб. работе, подготовка к тестированию	
--	--	--	--	--------------	--	--

4.2. Для заочной формы обучения

№ п/п	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), осваиваемое обучающимся в ходе самостоятельной работы	Семестр	Неделя	Виды СРС и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы		
				Учебные задания для самостоятельной работы		Учебно-методическое обеспечение СРС
				Аудиторная СРС	Внеаудиторная СРС	
1	Тема 1. Классификация основных процессов химической технологии, их взаимосвязь. <i>Лабораторная работа №1.</i> «Изучение гидродинамики псевдооживленного слоя».	3 курс	6	Выполнение лабораторной работы №1, Тестирование	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе, подготовка к тестированию	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
2	Тема 2. Гидромеханические процессы, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №2.</i> «Изучение гидродинамики псевдооживленного слоя».	3 курс	7	Выполнение лабораторной работы №1	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе.	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
3	Тема 3. Тепловые процессы, использование в химической технологии, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов. <i>Лабораторная работа №3.</i> «Изучение процесса теплопередачи в теплообменнике типа «Труба в трубе»».	3 курс	31	Выполнение лабораторной работы №1	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе.	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16
4	Тема 4. Массообменные процессы, общая характеристика, закономерности протекания, методика расчёта, конструкции аппаратов, использование в	3 курс	32	Выполнение лабораторной работы №1, Тестирование	Подготовка к аудиторным занятиям: подготовка к	7.1 – 7.4 7.15 – 7.16

	химической промышленности. <i>Лабораторная работа №4.</i> «Изучение и расчет процесса сушки».	с			теоретическому материалу; подготовка к лаб. работе, подготовка к тестированию	
--	---	---	--	--	---	--

5. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

5.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Лекционные аудитории и компьютерные классы оборудованы:

- для студентов с нарушениями слуха - компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор), электронной доской, документ-камерой, мультимедийной системой.
- для студентов с нарушениями зрения - электронными лупами, видео увеличителями, программами не визуального доступа к информации, программами-синтезаторами речи, предусмотрены компьютерные тифлотехнологии, обеспечивающие преобразование компьютерной информации в доступные для незрячих и слабовидящих формы (звуковое воспроизведение, рельефно-точечный или укрупненный текст) и позволяют им самостоятельно работать на обычном персональном компьютере с программами общего назначения.
- для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением, альтернативными устройствами ввода информации и другими техническими средствами приема-передачи учебной информации в доступных формах.

5.2. Обеспечение соблюдения общих требований. Особую роль в обучении студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья играют видео- и аудио материалы. Эти же материалы используются и для обучающихся, не имеющих ограниченных возможностей. Поэтому при реализации дисциплины *Технологические процессы автоматизированных производств* занятия со студентами-инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья будут проводиться в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей.

Обучающиеся пользуются компьютерной техникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой, электронными лупами, программами-синтезаторами речи, компьютерными тифлотехнологиями, альтернативными устройствами ввода информации.

5.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме Программа реализации дисциплины *Технологические процессы автоматизированных производств* в форме, адаптированной к ограничениям здоровья студентов размещена на образовательном сервере АГТУ.

Подбор и разработка учебных материалов произведены с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально.

Созданы текстовые версии всех нетекстовых контентов для их возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотрена доступность управления контентом с клавиатуры.

Обеспечено сочетание on-line и off-line технологий, а также индивидуальные и коллективные формы работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий.

5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Промежуточная аттестация:

– зачет (6 семестр) проводится в устной форме, ставится по итогам отчета к выполненным лабораторным работам, контрольной работы и тестирования;

Продолжительность подготовки обучающегося к зачету/экзамену, по отношению к установленной продолжительности увеличивается на 0,5 часа.

Продолжительность ответа обучающегося увеличивается на 0,5 часа.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

7.1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов.- М: Химия, 2014.- 752 с. – (Библиотека АГТУ –50 экз.).

7.2. Процессы и аппараты химической технологии. Общий: в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; Под ред. В. Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с – (Библиотека АГТУ –55 экз.).

7.3. Леонтьева, А.И. Оборудование химических производств : в 2 частях / А.И. Леонтьева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 1. - 234 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277812>

7.4. Леонтьева, А.И. Оборудование химических производств : в 2 частях / А.И. Леонтьева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 2. - 281 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277813>

б) дополнительная литература:

7.3. Сугак А.В. Процессы и аппараты химической технологии: учеб.пособие для нач. проф. образования/ А.В. Сугак, В.К. Леонтьев, В. В. Туркин. - М.: Академия, 2005. - 224с.: ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-7695-2033-7. 55 экз.

7.4. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн.1/ под ред. В.Г.Айнштейна. - М.: Физматкнига : Логос, 2006. - 912с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 5-98704-089-2;5-89155-148-9. 50 экз.

7.5. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. 10-е изд. М.: Химия, 2004. - 560 с.. – 30 экз.

7.6. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн.2/ под ред. В.Г. Айнштейна. - М.: Физматкнига: Логос, 2006. - 872с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 5-98704-089-2;5-89155-148-9. 58 экз.

7.7. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб.пособие для студентов вузов / А.К. Мановян. - М.: Химия: КолосС, 2004. - 455с.: ил. - (Учебники и учеб пособия для студентов вузов). - ISBN 5-98109-004-9;5-9532-0219-9. 83 экз.

7.8. Леффлер У.Л. Переработка нефти: пер. с англ./ У.Л. Леффлер. - М. :Олимп-Бизнес,2004. - 223с.:ил. - (Для профессионалов и неспециалистов). - ISBN 5-901028-05-8. 62 экз.

7.9. Скобло А.И. и др. Процессы и аппараты нефтегазо-переработки и нефтехимии. М. ООО «Недра-бизнесцентр», 2000. - 677 с. – 85 экз.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7.10. Ахметов С. А. и др. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие / С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов; Под ред. С.А. Ахметова. — СПб.: Недра, 2006. — 868 с.; ил. - <http://www.studfiles.ru/preview/1020292/>

7.11. Сотскова Е.Л. С677 Основы автоматизации технологических процессов переработки нефти и газа : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.Л.Сотскова,

С.М.Головлева. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 304 с. - http://www.academia-moscow.ru/off-line/_books/fragment/101113809/101113809f.pdf

7.12. Горев С.М. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности: курс лекций. Часть 1. Курс лекций. Ч. 1. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2003. — 121 с. - http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/579/68579/42358?p_page=1

7.13. Химия нефти и газа : учебно-методическое пособие / Т.А. Калинина. — Москва : Проспект, 2015. — 194 с. — ISBN 978-5-392-19189-5. - <https://www.book.ru/book/917441/view>

7.14. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебник для ВУЗов. — Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2001. — 544 с: илл. — <http://www.twirpx.com/file/124710/>

г) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

7.15. Максименко Ю.А. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Процессы и аппараты химических технологий» направление: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» профиль «Машины и аппараты химических производств»— Астрахань: АГТУ, 2017. —50 экз.

7.16. И.Ю. Алексанян, Н.Н. Артемьева, Е.Е. Иноземцева, Ю.А. Максименко, С.Б. Попова, С.В. Синяк Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической пищевой технологии. Астрахань.: изд. АГТУ, 2006 – 300 экз.

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал АГТУ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal.astu.org из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети АГТУ. Образовательный портал АГТУ подходит как для организации online- классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедос-

	тупную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям. Позволяет принимать участие в виртуальных выставках.
Базы данных	Полнотекстовая база данных ScienceDirect; Реферативная и наукометрическая база данных Scopus; База данных российских стандартов «Технорма»; Межрегиональная аналитическая роспись статей (МАРС); Национальный цифровой ресурс «Ру-конт».

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
AutoCAD	Программа для проектирования и выполнения чертежей и моделей.
MathCAD	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается лёгкостью использования и применения для коллективной работы.
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Антиплагиат	Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников
Google Chrome	Браузер
Компас 15	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Компас 3D LT (lite)	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Kaspersky Antivirus	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Программное обеспечение для работы с электронными документами

Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование электронного ресурса	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	ЭБС «Университетская библиотека on-line»	http://www.biblioclub.ru	Общество с ограниченной ответственностью «НексМедиа»(г. Москва). Договор № 47 от 18.02.2016 г. г. с 18.02.2016 г. по 18.02.2017 г.
2	Национальный	http://www.rucont.ru	ОАО "Центральный коллектор

	цифровой ресурс «Руконт» (коллекция изданий Астраханского государственного технического университета)		библиотек "БИБКОМ" (г. Москва). Срок доступа - постоянно.
3	ЭБСelibrary (периодические издания)	http://elibrary.ru (елайбери.ру)	ООО «РУНЭБ» (г. Москва) Договор № SU-12-07/2012-1 от 13.07.12 г. Срок действия до 2017 г. Договор №12/14 от 18.08.2014г. Срок действия до 2023 г.
4	База данных Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com	ООО "Полпред Справочники" (г. Москва). Договор № 9 от 29.04.2016 г.
5	Полнотекстовая база национальных стандартов РФ в электронном виде в формате ИПС «Технорма»	Читальные залы (главный и 2-ой учебные корпуса) научной библиотеки университета	ООО «Глосис-Сервис» (г. Санкт-Петербург). Договор № АГТУ – ГС - 02/13 от 27.02.2013 г. Срок действия – постоянно.
6	Реферативные журналы ВИНТИ(он-line доступ)	http://viniti.ru	ВИНИТИ РАН (г. Москва). Договор № 29Л/2016 от 18.04.2016 г.
7	Информационно-правовая система «Гарант»	Локальная сеть АГТУ	Компания ООО Гарант в г. Астрахань
8	Справочно-правовая база «Консультант Плюс»	Локальная сеть АГТУ	Консультант-Плюс в г. Астрахань. Договор о сотрудничестве от 01 ноября 2012 г. действует по настоящее время
9	Наукометрическая база данных Scopus	http://www.scopus.com	Соглашение о создании консорциума «Научно-исследовательская деятельность вузов Юга России» г. Ростов-на-Дону от 18.12.2013 г.

Сведения об обновлении программного обеспечения представлены в локальной сети АГТУ по адресу \\172.20.20.20\Soft\Список Лицензий.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудиторные занятия по данной дисциплине проводятся на кафедре «Технологические машины и оборудование» 1 учебного корпуса:

Ауд. 1к. 107: учебная аудитория для занятий по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств» - оборудована рабочими местами для студентов (столы, стулья, парты-скамьи) в количестве 30 шт., рабочее место преподавателя (стол, стул, кафедра) – по 1 шт., шкаф для хранения учебных материалов – 4 шт., доска меловая – 1 шт., учебные плакаты – 4 шт.

Ауд. 1к.115: учебная аудитория для занятий по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств» - оборудована рабочими местами для студентов

(столы, стулья, парты-скамьи) в количестве 35 шт., рабочее место преподавателя (стол, стул, кафедра) – по 1 шт., шкаф для хранения учебных материалов – 3 шт., стеллаж металлический для наглядных пособий – 2 шт., модели, узлы с вырезами 1/4, доска меловая – 1 шт., учебные плакаты – 6 шт.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки 15.03.04 *«Автоматизация технологических процессов и производств»*, профиль подготовки *«Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»*.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе дисциплины
«Технологические процессы автоматизированных производств»
Рассмотрено на Учебно-методическом совете,
протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля) с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

ОПК-5	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разборке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.
-------	--

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля), описание шкал оценивания представлены в Паспорте компетенций, а также в таблице 1.

Таблица 1.

Шкала оценивания уровня сформированности результата обучения (зачет)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы			
	«Знать»	«Уметь»	«Владеть навыками и/или иметь опыт»	«Компетенция»
	Показатели			
	Показатель: Основные проблемы и перспективы научно-технического развития отрасли; способы реализации основных технологических процессов; аналитические численные методы при разработке их математических моделей; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материала и готовых изделий.	Показатель: Выбирать основные вспомогательные материалы для изготовления изделий; Использовать аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных математических процессов; Использовать стандартные методы проектирования готовых изделий и прогрессивных методов их эксплуатации	Показатель: Навыками выбирать основные вспомогательные материалы для изготовления изделий; аналитическими и численными методами при разработке математических моделей основных математических процессов; методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей, материалов и готовых изделий; стандартными методами проектирования и прогрессивными методами эксплуатации изделий.	Показатель: реализация компетенции
	Критерии			
Базовый уровень («зачтено») от 60- 100 баллов	четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано	владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт	обучающийся способен проявить (реализовать) данную компетенцию в типовых ситуациях
Нулевой уровень («незачет») менее 60 баллов	основное содержание не раскрыто, не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии	выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно	не владеет всеми необходимыми навыками и/или не имеет опыт	обучающийся не способен проявить (реализовать) компетенцию в типовых ситуациях

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1. Типовые контрольные задания для оценки уровня сформированности каждого результата обучения по дисциплине, в том числе уровня освоения компетенции (таблица 2).

Таблица 2.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы			
Знать	Уметь	Владеть навыками и (или) иметь опыт	Компетенция
основные понятия фундаментальных, общетеоретических и общетеоретических законов протекания различных технологических процессов нефтегазопереработки и нефтехимии, классификацию аппаратов в которых протекают процессы, методы их расчета и критерии выбора их конструкций.	использовать методики расчета различного оборудования для нахождения оптимальных и рациональных технологических режимов работы; осуществить выбор аппарата по основным параметрам; производить анализ работы технологических линий как системы процессов; определить направления их совершенствования.	решения стандартных задач профессиональной деятельности в подборе и размещении технологического оборудования; выполнения работ по проектированию и совершенствованию технологических процессов и аппаратов химической промышленности.	ОПК-5 Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разборе их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.
Процедура оценивания			
Тестирование	Лабораторная работа		Зачет
Типовые контрольные задания			
Из приведенных ответов к вопросу, необходимо выбрать правильный ответ. Типовая структура тестового задания 1. Вопрос 2.Несколько вариантов возможных ответов Пример тестового задания:	Представить оформленный отчет по лабораторным работам; объяснить зна- ниевые компоненты, этапы и результаты осуществления действий и операций по теме работы. Типовая структура практической/лабораторной работы 1. Цель и задачи лабораторной работы 2. Методика выполнения лабораторной работы 3. Результаты проведенной работы 4. Заключение по лабораторной работе		Вопросы к зачету представлены в приложении к рабочей программе, п.3.2.2.

<i>База данных – это:</i> а) совокупность взаимосвязанных массивов, хранящихся в памяти ЭВМ; б) поименованная совокупность данных, организованных по определенным правилам; в) таблица числовых данных; г) нет правильного ответа. Типовые тестовые задания представлены в п.3.2.1 приложения к рабочей программе.	Типовые контрольные вопросы для подготовки отчета по практическим/лабораторным работам: 1. Какова методика выполнения работы 2. Методика выполнения работы 3. Выводы и результаты проделанной работы	
---	---	--

3.2. Вопросы к зачету

3.2.1. Типовые варианты тестов

1. УКАЖИТЕ КАКОМУ ПРОЦЕССУ СООТВЕТСТВУЕТ КАЖДАЯ ФОРМУЛИРОВКА.

1. Абсорбция; 2. Адсорбция; 3. Сушка; 4. Экстракция; 5. Выщелачивание; 6. Ректификация (перегонка); 7. Кристаллизация.

а) Удаление влаги из твердых или жидких влажных материалов посредством ее испарения. Здесь имеет место переход влаги в паровую или газовую фазу.

б) Избирательное поглощение газов или паров жидкими поглотителями.

в) Разделение смеси жидкостей на составляющие компоненты. Происходит переход веществ из жидкой фазы в паровую и из паровой в жидкую.

г) Извлечение одного или нескольких веществ из растворов с помощью растворителей.

д) Избирательное поглощение газов, паров или растворенных в жидкостях веществ твердым поглотителем, способным поглощать одно или несколько веществ из их смеси.

е) выделение из растворов или расплавов твердой фазы.

ж) Извлечение одного или нескольких веществ из твердых веществ с помощью растворителей.

Варианты ответов:

- 1) 1 - д. 2 - б. 3 - г. 4 - в. 5 - с. 6 - а. 7 - ж;
- 2) 1 - д. 2 - б. 3 - а. 4 - ж. 5 - г. 6 - е. 7 - в;
- 3) 1 - б, 2 - д. 3 - с. 4 - ж. 5 - в. 6 - г. 7 - а;
4) 1 - б. 2 - д. 3 - а. 4 - г. 5 - ж. 6 - в. 7 - с;
5) 1 - д. 2 - а. 3 - б. 4 - г. 5 - ж. 6 - в. 7 - е;
6) 1 - б. 2 - д. 3 - а. 4 - г. 5 - в. 6 - ж. 7 - с.

2. ЧТО ТАКОЕ МАССООТДАЧА?

Варианты ответов:

1. Перенос массы на границе раздела фаз. 2. Перенос массы осуществляется в пределах одной фазы. 3. Перенос массы минуя границу раздела фаз. 4. Перенос массы через поверхность раздела фаз

3. КАКОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ МАТЕРИАЛА?

Варианты ответов:

$$1. \omega = \frac{G_n}{W} 100\%; 2. \omega = \frac{W}{G_n} 100\%; 3. \omega = \frac{G_n - G_k}{G_n} 100\%; 4. \omega = \frac{G_k}{G_n - G_k} 100\%$$

4. КАКОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ВЛАГИ ПРИ СУШКЕ?

Варианты ответов:

$$1. W = G_k \frac{\omega_n - \omega_k}{100 - \omega_k}; \quad 2. W = G_n \frac{\omega_n - \omega_k}{100 - \omega_k}; \quad 3. W = G_n \frac{\omega_n - \omega_k}{100 - \omega_n}; \quad 4. W = G_k \frac{100 - \omega_n}{\omega_n - \omega_k};$$

5. КАКОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ВОЗДУХА ПРИ СУШКЕ ?

Варианты ответов:

$$1. l = \frac{1}{x_0 - x_2}; 2. l = x_0 - x_2; 3. l = \frac{1}{x_2 - x_0}; 4. l = x_2 - x_0;$$

6. ЧТО ТАКОЕ КОНВЕКТИВНАЯ СУШКА?

Варианты ответов:

1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;
2. Сушка путем нагревания в поле высокой частоты;
3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;
4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;
5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.

7. ЧТО ТАКОЕ КОНДУКТИВНАЯ СУШКА?

Варианты ответов:

1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;
2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты;
3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;
4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;
5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.

8. ЧТО ТАКОЕ РАДИАЦИОННАЯ СУШКА ?

Варианты ответов:

1. Сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами;
2. Сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты;
3. Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме;
4. Сушка путем непосредственного контактирования высушиваемого материала с сушильным агентом;
5. Путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку.

9. ПОЧЕМУ СУШИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ РАССЧИТЫВАЮТСЯ НА ЗИМНИЕ И ЛЕТНИЕ УСЛОВИЯ?

Варианты ответов:

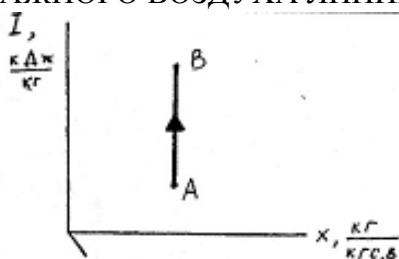
1. При расчете сушильной установки необходимо учитывать температурные расширения, значения которых различаются в разные сезоны.
2. При расчете сушильной установки необходимо определять потери тепла в окружающую среду, значения которых различаются в разные сезоны.
3. При расчете сушильной установки необходимо определять расход воздуха и тепла, значения которых различаются в разные сезоны.

10. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ ПРОЦЕССА СУШКИ?

Варианты ответов:

1. Разность плотностей влаги в жидком и парообразном состоянии.
2. Градиент скоростей сушильного агента.
3. Разность парциальных давлений водяного пара и воздуха.
4. Разность концентраций влаги или разность парциальных давлений водяного пара.

11. ПОЯСНИТЕ, КАКОЙ ПРОЦЕСС ИЗОБРАЖЕН НА ДИАГРАММЕ СОСТОЯНИЯ ВЛАЖНОГО ВОЗДУХА ЛИНИЕЙ АВ.



Варианты ответов:

1. Нагревание воздуха в калорифере.
2. Теоретический сушильный процесс.
3. Дополнительный подогрев воздуха в сушилке.
4. Действительный сушильный процесс.

12. ОХАРАКТЕРИЗУЙТЕ ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПЕРИОДОВ В ПРОЦЕССЕ И НА КРИВОЙ СУШКИ (ЗАВИСИМОСТЬ ВЛАЖНОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ СУШКИ).



Варианты ответов:

1. Участок АВ - участок удаления свободной влаги; ВС - участок удаления связанной влаги ($\text{tg } \alpha = \text{const}$, скорость сушки постоянна); CD - прогрев материала.
2. Участок АВ - прогрев материала; ВС - участок удаления свободной влаги ($\text{tg } \alpha = \text{const}$, скорость сушки постоянна); CD - участок удаления связанной влаги.
3. Участок АВ - прогрев материала; ВС - участок удаления связанной влаги; CD - участок удаления свободной влаги ($\text{tg } \alpha = \text{const}$, скорость сушки постоянна).

13. ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ПРОЦЕССОМ РЕКТИФИКАЦИИ? КАКИМ ОБРАЗОМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРОЦЕСС?

Варианты ответов:

1. Процесс разделения взаиморастворимых компонентов различающихся по температуре кипения. Процесс осуществляется путем многократного контактирования восходящего потока паров и нисходящего потока жидкости.
2. Процесс поглощения газа (паров или жидкостей) твердыми пористыми материалами.
3. Процесс извлечения из твердой или жидкой смеси одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

14. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ В ЦЕЛОМ ПО НИЗКОКИПАЩЕМУ КОМПОНЕНТУ.

Варианты ответов:

1. $F \cdot x_F = D \cdot x_w + (F - D) \cdot y_D$
2. $F \cdot x_F = D \cdot y_D + (F - D) \cdot x_w$
3. $F \cdot x_F = D \cdot y_D + (F - W) \cdot x_w$

15. ЧТО ТАКОЕ ФЛЕГМОВОЕ ЧИСЛО

Варианты ответов:

1. Отношение расхода дистиллята к расходу флегмы;
2. Отношение расхода флегмы к расходу дистиллята;
3. Произведение расхода флегмы на расход дистиллята;

16. ДАЙТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ФОРМУЛИРОВКУ ПРОЦЕССУ АДСОРБЦИИ

Варианты ответов:

1. Процесс разделения взаиморастворимых компонентов различающихся по температуре кипения. Процесс осуществляется путем многократного контактирования восходящего потока паров и нисходящего потока жидкости.
2. Процесс поглощения газов или паров из газовых или паровых смесей жидким поглотителем
3. Процесс поглощения газа (паров или жидкостей) твердыми пористыми материалами

17. ЧТО ХАРАКТЕРИЗУЕТ АКТИВНОСТЬ (ЕМКОСТЬ) АДСОРБЕНТА?

Варианты ответов:

1. Характеризует способность адсорбента поглощать большее или меньшее количество молекул адсорбата;
2. Характеризует способность адсорбента выделять большее или меньшее количество молекул адсорбата;
3. Характеризует отношение количества выделившегося компонента к общему расходу адсорбента;

18. ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ПРОЦЕССОМ АБСОРБЦИИ?

Варианты ответов:

1. Процесс поглощения газа (паров или жидкостей) твердыми пористыми материалами
2. Процесс поглощения газов или паров из газовых или паровых смесей жидким поглотителем;
3. Процесс разделения взаиморастворимых компонентов различающихся по температуре кипения. Процесс осуществляется путем многократного контактирования восходящего потока паров и нисходящего потока жидкости.

19. В ЧЕМ ОТЛИЧИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АБСОРБЦИИ И ХЕМОСОРБЦИИ?

Варианты ответов:

1. При физической абсорбции поглощенные компоненты не реагируют с поглотителем, при хемосорбции поглощенные компоненты вступают в химическую реакцию с активной частью адсорбента;
2. Отличия нет;
3. При физической абсорбции поглощенные компоненты вступают в химическую реакцию с активной частью адсорбента, при хемосорбции поглощенные компоненты не реагируют с поглотителем;

20. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНОЕ ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МАССОПЕРЕДАЧИ ПРИ АБСОРБЦИИ

Варианты ответов:

1. $\frac{G_a}{G_0} = \frac{Y_n - Y_k}{a_k - a_n}$
2. $G_{N+1} \cdot (Y_{N+1} - Y_1) = L_0 \cdot (X_N - X_0)$
3. $M = k_p \cdot F \cdot (p_r - p_p) = k_v \cdot F \cdot (y - y_p) = k_x \cdot F \cdot (x_p - x)$

21. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА АБСОРБЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Варианты ответов:

1. $\frac{g_a}{G_0} = \frac{Y_N - Y_x}{A_x - a_a}$

2. $G_{N+1} \cdot (Y_{N+1} - Y_1) = L_0 \cdot (X_N - X_0)$

3. $M = k_p \cdot F \cdot (p_c - p_p) = k_y \cdot F \cdot (y - y_p) = k_x \cdot F \cdot (x_p - x)$

22. УКАЖИТЕ, ЧТО ВЫРАЖАЕТ ИЗОТЕРМА АДсорбЦИИ?

Варианты ответов:

1. Зависимость между двумя равновесными параметрами при остальных фиксированных;
2. Зависимость между двумя рабочими параметрами при остальных фиксированных;
3. Зависимость между тремя равновесными параметрами при остальных фиксированных;

23. КАК ПОНИМАЕТЕ АБСОЛЮТНОЕ ДАВЛЕНИЕ?

Варианты ответов:

1. давление выше атмосферного;
2. давление атмосферное плюс избыточное;
3. давление атмосферное;
4. давление вакуума;

24. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЖИДКОСТИ ИЛИ ГАЗА И ТРУБОПРОВОДЕ?

Варианты ответов:

1. разность давлений;
2. разность напоров;
3. разность концентрации;
4. разность плотностей;

25. КАКИЕ СИСТЕМЫ НАЗЫВАЮТСЯ НЕОДНОРОДНЫМИ ИЛИ ГЕТЕРОГЕННЫМИ?

Варианты ответов:

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенные друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенные в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не смешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц.

26. ЧТО ТАКОЕ СУСПЕНЗИЯ?

Варианты ответов:

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

27. ЧТО ТАКОЕ ЭМУЛЬСИЯ?

Варианты ответов:

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;

2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

28. ЧТО ТАКОЕ ПЫЛЬ И ДЫМ?

Варианты ответов:

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

29. ЧТО ТАКОЕ ПРОЦЕСС ОТСТАИВАНИЯ?

Варианты ответов:

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

30. ЧТО ТАКОЕ ПРОЦЕСС ФИЛЬТРОВАНИЯ?

Варианты ответов:

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

31. ЧТО ТАКОЕ ЦЕНТРИФИГУРИРОВАНИЕ И СЕПАРИРОВАНИЕ?

Варианты ответов:

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

32. КАКИЕ УСТАНОВКИ ПРИМЕНЯЮТСЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ?

Варианты ответов:

1. Пылеосадительные камеры;
2. Инерционные пылеуловители;
3. Циклоны;
4. Электрофильтры;
5. Скрубберы.

33. КАКИЕ УСТАНОВКИ ПРИМЕНЯЮТСЯ ДЛЯ ОСУШКИ ГАЗОВ?

Варианты ответов:

1. Пылеосадительные камеры;
2. Инерционные пылеуловители;
3. Абсорберы;
4. Электрофильтры;
5. Скрубберы.

34. ЧТО ТАКОЕ ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ?

Варианты ответов:

1. Перенос энергии в форме тепла, происходящий между телами, имеющую различную

температуру;

2. Перенос тепла от более нагретого тела к менее нагретому;
3. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц;
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной

волн.

35. ЧТО ТАКОЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧА?

Варианты ответов:

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом;
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа или жидкости;
3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку;
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

36. ЧТО ТАКОЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ?

Варианты ответов:

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом;
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости;
2. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку;
3. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

37. ЧТО ТАКОЕ ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ?

Варианты ответов:

1. Перенос тепла вследствие беспорядочного движения микрочастиц, непосредственно соприкасающихся друг с другом;
2. Перенос тепла вследствие движения и перемешивания микроскопических объемов газа и жидкости;
3. Процесс распространения тепла от более нагретого тела к менее нагретому телу через стенку;
4. Процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный движением атомов или молекул излучающего тела.

38. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ДВИЖУЩЕЙ СИЛОЙ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ?

Варианты ответов:

1. Разность давлений между средами более нагретого и менее нагретого;
2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого.

39. ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ?

Варианты ответов:

1. $Q = \alpha_1 \cdot F \cdot (t_{\text{сп}} - t_{\text{см}}) = \alpha_2 \cdot F \cdot (t_{\text{см}} - t_{\text{сп}})$
2. $Q = \frac{\lambda}{\delta} \cdot F \cdot (t_{\text{см1}} - t_{\text{см2}})$
3. $Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{\text{сп}}$

40. ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛООБМЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ?

Варианты ответов:

$$1. F = \frac{Q}{k \cdot (t_1 - t_2)}$$

$$2. F = \frac{Q}{k \cdot \Delta t_{cp}}$$

$$3. F = \frac{Q}{k \cdot (t_1 - t_{св})}$$

41. ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ?

Варианты ответов:

$$1. \frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \Sigma \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$$

$$2. k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \Sigma \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

$$3. k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \Sigma \frac{\lambda}{\delta} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

42. ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕЙ РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР ПРИ ПРОТИВОТОКЕ?

Варианты ответов:

$$1. \Delta t_{cp} = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

$$2. \Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_6 + \Delta t_w}{2}$$

$$3. \Delta t_{cp} = \frac{\Delta t_6 - \Delta t_w}{\ln \frac{\Delta t_6}{\Delta t_w}}$$

$$4. \Delta t_{cp} = t_1 - t_2$$

43. ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОТИВОТОКА В ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССАХ ПО СРАВНЕНИЮ С ПРЯМОТОКОМ?

Варианты ответов:

1. Умеренный нагрев раствора и нет зависимости между конечными температурами теплоносителя и раствора;

2. При противотоке наблюдается уменьшение теплообменной поверхности при равных условиях;

3. Меньше затрат тепла при проведении процесса теплообмена;

4. Увеличивается коэффициент теплопередачи.

44. КАКИЕ ИСПОЛЗУЮТСЯ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ПАРА В ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТАХ.

Варианты ответов:

1. Конденсатоотводчики;
2. Барометрические конденсаторы;
3. Дроссели.

45. ЧТО ТАКОЕ ВЫПАРИВАНИЕ?

Варианты ответов:

1. Концентрирование растворов летучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения;
2. Концентрирование растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях при температуре кипения.

46. ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧНЕЕ ПРОВОДИТЬ ПРОЦЕСС ПРОСТОГО ВЫПАРИВАНИЯ?

Варианты ответов:

1. При атмосферном давлении;
2. Под давлением выше атмосферного;
3. При вакууме.

47. ФОРМУЛА ДЛЯ РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ПАРА ДЛЯ ВЫПАРИВАНИЯ ВЛАГИ ИЗ РАСТВОРА, КОГДА РАСТВОР ПОСТУПАЕТ В ВЫПАРНОЙ АППАРАТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ КИПЕНИЯ?

Варианты ответов:

$$\begin{aligned} 1. D &= \frac{G_n \cdot C_n \cdot (t_k - t_n) + W \cdot (I - C^1 \cdot t_k) + Q_{\text{ком.}} + Q_{\text{пот.}}}{I_r - C^1 \cdot \theta} \\ 2. D &= \frac{W \cdot (I - C^1 \cdot t_k) + Q_{\text{ком.}} + Q_{\text{пот.}}}{I_r - C^1 \cdot \theta} \\ 3. D &= \frac{G_n \cdot C_n \cdot (t_k - t_n) + W \cdot (I - C^1 \cdot t_k)}{I_r - C^1 \cdot \theta} \\ 4. D &= \frac{I_r - C^1 \cdot \theta}{G_n \cdot C_n \cdot (t_k - t_n) + W \cdot (I - C^1 \cdot t_k) + Q_{\text{ком.}} + Q_{\text{пот.}}} \end{aligned}$$

48. ФУНКЦИИ БАРОМЕТРИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ?

Варианты ответов:

1. Конденсация паров, создание вакуума в системе;
2. Повышение параметров пара для повторного использования;
3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов.

49. ФУНКЦИИ КОНДЕНСАТООТВОДЧИКОВ?

Варианты ответов:

1. Для отвода конденсата без выпуска пара;
2. Для повышения параметров паров с целью использования в виде экстрапара;
3. Для охлаждения конденсата.

50. ФОРМУЛА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЕЗНОЙ РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР?

Варианты ответов:

$$\begin{aligned} 1. \Delta t_{\text{пол.}} &= t_{\text{гр.н.}} - t_{\text{холод.}} - \sum \Delta t_{\text{п.п.}} \\ 2. \Delta t_{\text{пол.}} &= t_{\text{гр.н.}} - t_{\text{холод.}} \\ 3. \Delta t_{\text{пол.}} &= t_{\text{холод.}} - t_{\text{гр.п.}} - \sum \Delta t_{\text{п.п.}} \end{aligned}$$

51. ПОЧЕМУ ВЫГОДНО ПРОВОДИТЬ ПРОЦЕСС ВЫПАРИВАНИЯ В МНОГОКОРПУСНЫХ ВЫПАРНЫХ УСТАНОВКАХ?

Варианты ответов:

1. Более глубоко проходит процесс выпаривания;
2. Уменьшается время проведения процесса выпаривания;
3. Даст возможность использования вторичного пара для последующих аппаратов вместо греющего пара.

52. ЧТО НЕОБХОДИМО СДЕЛАТЬ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО ПАРА СОВМЕСТНО С ГРЕЮЩИМ ПАРОМ?

Варианты ответов:

1. Подключить в коллектор пара;
2. Вторичный пар сжать до давления греющего пара при помощи компрессора или пароструйного инжектора;
3. Направить в паровой котел.

53. ЧТО ТАКОЕ МАССООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ?

Варианты ответов:

1. Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую;
2. Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе;
3. Концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.

54. ЧТО ТАКОЕ АДСОРБЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС?

Варианты ответов:

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения одною или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

55. ЧТО ТАКОЕ АБСОРБЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС?

Варианты ответов:

1. Процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов газовой или паровой смеси жидким поглотителем;
2. Процесс избирательного поглощения компонента газа, пара или раствора твердыми веществами;
3. Процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем.

56. ДЛЯ ЧЕГО СТРОИТСЯ РАБОЧАЯ ЛИНИЯ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИИ?

Варианты ответов:

1. Для определения движущей силы процесса и количества ступеней в колонном аппарате;
2. Для определения расхода тепла на проведение процесса абсорбции;
3. Для определения коэффициента массопередачи.

3.2.2. Вопросы к зачету

1. Основные критерии гидродинамического подобия и их физический смысл.

2. Гидромеханические процессы. Разделение неоднородных систем. Классификация и основные характеристики неоднородных систем.
3. Неоднородные системы. Классификация, характеристика. Методы разделения
4. Разделение жидких неоднородных систем. Материальный баланс процесса. Отстаивание
5. Определение скорости стесненного осаждения. Расчет производительности отстойников
6. Расчет мощности на механическое перемешивание. Критерий мощности, физический смысл
7. Псевдоожижение. Гидродинамика псевдоожиженных (кипящих) слоев. Основные характеристики псевдоожиженного слоя.
8. Основные характеристики псевдоожиженного слоя Идеальная и реальная кривые псевдоожижения
9. Кривая псевдоожижения. Расчет скоростей псевдоожижения, витания и уноса. Пневмо- и гидротранспорт зернистых материалов.
10. Электродиализ. Принцип осуществления и область использования
11. Тепловые процессы. Общие сведения. Классификация. Значение процессов теплообмена в химической промышленности.
12. Тепловое подобие. Критерии теплового подобия, их физический смысл
13. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. Способы организации движения потоков теплоносителей и его выбор. Средняя движущая сила процесса теплопередачи
14. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Связь коэффициентов теплопередачи и теплоотдачи
15. Нагревание высокотемпературными теплоносителями. Характеристика, тепловые балансы, определение расхода теплоносителя
16. Конденсация паров. Тепловые балансы, определение расходов теплоносителей
17. Конструкции мешалок, их характеристики, выбор и области применения.
18. Конструкции фильтров непрерывного действия
19. Типовые конструкции сверхцентрифуг
20. Многокорпусные выпарные установки. Схемы установок. Сравнительная характеристика
21. Материальный и тепловой балансы процесса многокорпусного выпаривания
22. Определение общей и полезной разности температур. Распределение полезной разности температур по корпусам. Выбор числа корпусов.
23. Молекулярная диффузия. Закон и коэффициент молекулярной диффузии
24. Конвективная диффузия. Дифференциальное уравнение конвективной диффузии
25. Средняя движущая сила процессов массопередачи, способы определения
26. Число единиц переноса. Способ расчета
27. Расчет основных размеров (диаметр и высота) массообменного аппарата.
28. Идеальные смеси. Фазовые диаграммы, взаимное положение кривых равновесия (законы Коновалова и Вревского)
29. Реальные смеси. Азеотропные смеси
30. Смеси жидкостей, взаимно нерастворимых и ограниченно растворимых друг в друге
31. Минимальное и действительное флегмовое число. Зависимость между флегмовым числом, высотой колонны и расходом греющего пара

32. Основы классификации аппаратов колонного типа. Классификация тарельчатых контактных устройств. Перспективы совершенствования
33. Сушка. Сущность процесса. Область применения. Классификация процессов сушки по методам энегоподвода, организации процесса, нанесения продукта на рабочие транспортирующие органы, предварительной подготовки продукта для интенсификации процесса.
34. Статика процесса сушки. Равновесие при сушке. Параметры влажного газа. I – x диаграмма Рамзина. Формы связи влаги с материалом.
35. Варианты процесса сушки. Сравнительная характеристика.
36. Типовые конструкции сушилок. Область применения. Достоинства и недостатки.
37. Сущность процесса адсорбции. Характеристики адсорбентов. Перспективные виды адсорбентов. Изотерма адсорбции.
38. Массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз. Массопроводность подобие процессов массопередачи в системе жидкость – твердое тело.
39. Кривая равновесия фаз в процессах экстракции. Общая методика расчета экстракторов в системе жидкость – жидкость
40. Методика расчета статике процесса многократной экстракции
41. Методика расчета статике процесса противоточной экстракции
42. Основы классификации аппаратов колонного типа. Классификация тарельчатых контактных устройств. Перспективы совершенствования
43. Насадочные колонны. Классификация насадок. Основные показатели эффективной работы насадки.
44. Типовые конструкции ректификационных колонн с различными контактными устройствами. Область применения. Достоинства и недостатки
45. Распылительные сушилки (дисковые и форсуночные). Варианты подвода теплоносителя в сушильную камеру
46. Конструкции экстракторов в системе жидкость - жидкость.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля)

4.1. Формы контроля (процедуры оценивания)

Форма организации оцениваемой деятельности студента для контроля	Оценочные средства
Отчет по лабораторной работе	форма контроля, предусматривающая изложение и анализ знаниевых компонентов, методик исследования, этапов и результатов осуществления действий и операций по теме работе, представление и обоснование выводов по работе, факторный анализ результатов, формулирование предложений, ответы на вопросы преподавателя по теме работы. Отчет по лабораторной работе осуществляется ведущему преподавателю, предоставляется оформленная по установленному плану работы
Тестирование	форма измерения знаний учащихся, основанная на применении педагогиче-

	ских тестов, к которым даются готовые ответы на выбор (единичный выбор). Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании.
--	--

4.2. Шкалы оценивания

Шкала оценки отчета по лабораторной работе

Уровень /оценка	Описание
Продвинутый/ («отлично»)	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано; четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания
Углубленный уровень/ («хорошо»)	выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано; определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов
Базовый Уровень/ («удовлетворительно»)	выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно; усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии.
Нулевой Уровень/ («неудовлетворительно»)	выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно; на контрольные вопросы не отвечает.

Шкала оценки тестирования по данной дисциплине

Уровень /оценка	Описание
Продвинутый/ («отлично»)	Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Количество правильных ответов – 86-100%
Углубленный уровень/ («хорошо»)	Демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов – от 70 до 85 %
Базовый Уровень/ («удовлетворительно»)	Демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Количество правильных ответов – от 60 до 69%
Нулевой Уровень/ («неудовлетворительно»)	Ответы на поставленные вопросы не получены. Количество правильных ответов – менее 60 %

Шкала оценки зачета

Уровень /оценка	Характеристика
зачтено	Студент отвечает на все поставленные вопросы, правильно, всесторонне в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует <i>всестороннее и полное</i> понимание смысла изученного материала

	ла
не зачтено	содержание знаниевого компонента <i>не раскрыто</i> ; допускает <i>значительные ошибки</i> в изложении теоретического основ, организации и методологии профессиональной деятельности; <i>не дает ответы на вопросы, в том числе вспомогательные</i>