

Приложение 2.37

к ОПОП по специальности
27.02.07 «Управление качеством продукции,
процессов и услуг (по отраслям)»

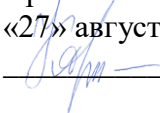
Министерство образования Московской области
ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Утверждена приказом руководителя
образовательной организации
№ 160-о от 31.08.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОПЦ.16 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ»

г. Воскресенск, 2021 г.

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК химико-
механических дисциплин
Протокол №1
«27» августа 2021 г.
 /А.Ф. Ковтанюк/

Рабочая программа учебной дисциплины «ОПЦ.16 Процессы и аппараты» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. №1557, примерной основной образовательной программы по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» (рег.№ 27.02.07-170601 дата включения в реестр 01.06.2017).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Разработчик: Дьяконов Игорь Васильевич

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Процессы и аппараты»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОПЦ.16 Процессы и аппараты» является обязательной частью ОП профессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-11.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19	<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; - выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов; - выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования; - обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства; - обосновывать целесообразность выбранных технологических схем; - осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам. 	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию и физико–химические основы процессов химической технологии; - характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; - методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов; - методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; - типичные технологические системы химических производств и их аппаратурное оформление; - основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств; - принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	70
в т. ч.:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	20
Самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация в форме диф. Зачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ16 «Процессы и аппараты»

Наименование тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объём часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы освоения
1	2	3	4
Тема 1 Общие вопросы прикладной гидромеханики.	Содержание учебного материала	7	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	Введение в процессы и аппараты. Гидромеханические процессы. 1 Классификация и физико – химические основы в химической технологии основных процессов и аппаратов. Новейшие достижения и перспективы развития в области процессов и аппаратов химической технологии 2 Реальные и идеальные жидкости. Уравнение Бернулли. Основные критерии гидродинамического подобия 3 Гидродинамические режимы вязкой жидкости. Гидродинамические сопротивления трубопроводов и аппаратов.	6	
	Самостоятельная работа студентов 1 Расчет динамической вязкости и полного гидравлического сопротивления сети 2 Составление отчетов по лабораторным и практическим работам	1	
Тема 2 Перемещение жидкостей и газов	Содержание учебного материала	5	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	Насосы. Напор насоса. Насосы центробежные и поршневые. 1 Насосы динамического типа. Характеристика и подбор насосов.	2	
	Практические занятия Разделение неоднородных систем. Фильтрация. 1 Физические основы методов разделения. 2 Фильтрация.	2	
	Самостоятельная работа студентов Насосы динамического типа. Поршневые, центробежные и вакуум – насосы. Напор, производительность и область применения (создание компьютерной презентации)	1	

Тема 3 Разделение жидких и газовых гетерогенных систем	Содержание учебного материала	8	
	Продолжение темы: фильтрация. Основное уравнение фильтрования 1. Принцип выбора методов разделения. Материальный баланс. 2. Разделение в поле сил тяжести, конструкции аппаратов разделения жидких и газовых смесей. Разделение в поле сил давления; фильтрование жидких и газовых систем, фильтры. 3. Осаждение в электрическом поле, электрофильтры.	6	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	Практические занятия Центробежное разделение. Циклоны. Центрифуги. 1 Разделение под действием сил тяжести, центробежных сил	2	
Тепловые процессы и аппараты			
Тема 4 Основы теплопередачи	Содержание учебного материала	4	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4.
	Тепловые насосы. Напоры насоса: Q_p , Q_r , Q_x	2	ПК 2.1-2.4.
	Практические занятия Составление уравнений и расчет тепловых балансов Составление отчета по практической работе	2	ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
Тема 5 Конвективный перенос	Содержание учебного материала	8	
	Конвективный перенос теплоты. Критерий теплового подобия 1 Конвективный перенос теплоты. Критерий теплового подобия. Температурное поле, тепловой поток, тепловой баланс 2 Естественная и вынужденная конвекция, конвективный перенос теплоты. Уравнение теплоотдачи, коэффициент теплоотдачи 3 Другие механизмы передачи тепла. Лучеиспускание, законы Стефана-Больцмана и Кирхгофа.	6	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	Практические занятия Продолжение темы конвективного переноса. Критерии теплоотдачи	2	
Тема 6 Теплоотдача и теплоносители Теплообменная аппаратура	Содержание учебного материала	8	
	Теплоотдача в теплоносителях. Основное уравнение теплопередачи 1 Теплоносители и теплообменная аппаратура. Выбор теплообменной аппаратуры. 2 Теплообменные аппараты труба в трубе. Назначение, типы, классификация. 3 Конструктивные особенности.	6	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18
	Практические занятия		

	Теплоотдача при конденсации 1. Подбор аппарата выпаривания. 2. Составить материальный и тепловой баланс аппарата выпаривания.	2	ЛР19
Массообменные процессы и аппараты			
Тема 7 Основы массопередачи	Содержание учебного материала	4	
	Основы массопередачи. Законы межфазного равновесия 1. Общая характеристика массообменных процессов и их применение.	2	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4.
	Практические занятия		ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	1 Массоотдача и массопередача. Итерационный метод коэффициента массо- и теплопередачи. 2 Составление материальный баланса процесса массообмена	2	
Тема 8 Массо- теплообменные процессы. Массообменные аппараты	Содержание учебного материала	6	
	Расчет размеров массообменных аппаратов. Примеры. Массо- и теплообмен 1 Процессы массо- и теплопередачи. Материальный баланс материальных и тепловых потоков 2 Массообменные аппараты. Конструкция. Типы. Классификация	4	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	Практические занятия		
	Равновесие при абсорбции. Гидравлический расчет абсорберов	2	
Тема 9 Движущая сила массообменных процессов. Массопередача	Содержание учебного материала	7	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	1 Массообмен и теплообмен. Тепло- и массообменные аппараты. 2 Движущая сила массообменных процессов.	4	
	Практические занятия		
	1 Механизм протекания массообменных процессов 2 Массообменные процессы. Массопередача	2	
	Самостоятельная работа студентов 1 Равновесие при абсорбции. Гидравлический расчет абсорберов 2 Расчёт средней движущей силы; построение рабочей линии и линии равновесия	1	

Тема 10 Законы межфазного равновесия	Содержание учебного материала	7	
	1 Материальный баланс массообменного процесса 2 Кипящий слой. Гидродинамика «кипящего» зернистого слоя	4	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	Практические занятия		
	1 Теплоотдача при кипении 2 Законы межфазного равновесия	2	
	Самостоятельная работа студентов		
Условия. Скорость установления межфазного равновесия	1		
Тема 11 Равновесие. Абсорбция.	Содержание учебного материала	6	
	1 Выражение составов масс 2 Абсорбция. Основные термины. Определения. Обозначения 3 Равновесие при абсорбции. Задачи по теме: гидравлический расчет	4	ОК 01-11, ПК 1.1.-1.4. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.2, ЛР1 ЛР16 ЛР17 ЛР18 ЛР19
	Практические занятия		
	1 Взаимосвязь коэффициентов теплопередачи и теплоотдачи. Решение задач 2 Расчет размеров массообменных аппаратов. (повторение тем: массообмен, теплообмен).	2	
Всего:	70		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета – спецтехнологии; лаборатории - Процессы и аппараты.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству мест обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- заводские технологические схемы установок и аппаратуры:

Технические средства обучения:

- Дистилляционная колонна
- Многофункциональный реактор
- мультимедийный проектор;
- экран;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

Основная литература:

- 1 Д. Г. Калишук, Н. П. Саевич, А. И. Вилькоцкий. Процессы и аппараты химической технологии. Учебное пособие для ВУЗов, БГТУ: «Биотехнология», 2016
- 2 Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебное пособие для ВУЗов, М.: Альянс, 2010

Дополнительная литература

- 3 Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : Учебное пособие для вузов / 10 изд., пер. и доп. – Л. : Химия, 1987, - 587 с.
- 4 Туренко А.А. Введение в технологию нефтепереработки: пособие для операторов нефтеперерабатывающих установок – Сызрань, ООО «Полиграфия», 2006. -192 с.
- 5 Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : Учебное пособие для вузов / 10 изд., пер. и доп. – Л. : Химия, 1987, - 587 с.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://www.mirknig.com/knigi/apparatura/1181266619>
- 2 obshhij-kurs-processov-ximjcheskoj.html

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения	
<ul style="list-style-type: none"> – читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; – выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов; 	практические занятия
<ul style="list-style-type: none"> – выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования; 	самостоятельная работа
<ul style="list-style-type: none"> – обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства; 	текущий контроль в форме опроса.
<ul style="list-style-type: none"> – обосновывать целесообразность выбранных технологических схем; 	самостоятельная работа
<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам 	практические занятия
Знания	
<ul style="list-style-type: none"> – классификацию и физико–химические основы процессов химической технологии; – характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; 	дифференцированный зачет
<ul style="list-style-type: none"> – методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов; 	практические занятия
<ul style="list-style-type: none"> – методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; 	защита курсового проекта
<ul style="list-style-type: none"> – типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление; 	проведение тестовых опросов по пройденным темам
<ul style="list-style-type: none"> – основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов 	самостоятельная работа

химических производств;	
– принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями	практические занятия

**5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,
ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
БЫЛО	СТАЛО
Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	