

+Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области «Волховский алюминиевый колледж»

РАССМОТРЕНА:
на заседании цикловой комиссии
18.02.03 «Химическая технология
неорганических веществ»
№ 1
от «29» августа 2016г

УТВЕРЖДЕНА:
приказом директора
ГБПОУ ЛО «ВАК»
№ 26 – од
от «29» августа 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

Волхов

2016

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности: 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ" среднего профессионального образования (далее СПО).

Организация – разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение ЛО «Волховский алюминиевый колледж»

Разработчик: Чепикова Т.П., преподаватель ГБПОУ ЛО «Волховский алюминиевый колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

1.1. Область рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ» в части освоения основного вида профессиональной деятельности

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) и результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку.

ПК 1.2. Контролировать и обеспечивать бесперебойную работу оборудования, технологических линий.

ПК 1.3. Выявлять и устранять отклонения от режимов в работе оборудования, коммуникаций.

ПК 1.4. Подготавливать к ремонту и принимать оборудование из ремонта.

ПК 2.1. Проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции.

ПК 2.2. Осуществлять обработку и оценку результатов анализов.

ПК 3.1. Получать продукты производства заданного количества и качества.

ПК 3.2. Выполнять требования безопасности производства и охраны труда.

ПК 3.3. Контролировать и регулировать параметры технологических процессов.

ПК 3.4. Применять аппаратно-программные средства для ведения технологических процессов.

ПК 3.5. Анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению и ликвидации.

ПК 4.1. Планировать и организовывать работу подразделения.

ПК 4.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

ПК 4.3. Осуществлять руководство подчиненным персоналом подразделения.

ПК 4.4. Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.

ПК 4.5. Обучать безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Процессы и аппараты» относится к общепрофессиональной части профессионального цикла.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Основные задачи дисциплины:

- изучение теории основных технологических процессов;
- изучение принципов устройства и работы аппаратов и машин для осуществления технологических процессов
- изучение методов расчета основных характеристик аппаратов и машин.

студент должен уметь:

- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;
- выполнять расчеты 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;

студент должен знать:

- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;
- характеристики следующих основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;
- методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов;
- методы расчета и принцип выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- типичные технологические схемы 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.

1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 264 часа, в том числе:

Обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 176 часа;

самостоятельной работы обучающегося 88 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	264
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	176
В том числе:	
Практические занятия	60
Курсовое проектирование	30
Самостоятельная работа обучающегося	88
В том числе:	
Внеаудиторная самостоятельная работа	88
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

Тематический план и содержание учебной дисциплины «Процессы и аппараты»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала. Предмет и задачи курса. Классификация и способы ведения химико-технологических процессов. Основы теории подобия	4	1
	Самостоятельная работа Проработка материала по теме: «Классификация и способы ведения химико-технологических процессов».	2	3
Тема 1. Механические процессы.	Содержание учебного материала. Сущность и назначение процесса измельчения. Классификация процессов измельчения. Устройство и принцип действия оборудования для дробления. Методы классификации материалов. Способы грохочения, типы грохотов и их устройство. Перемещение твердых материалов. Устройство и принцип действия конвейеров, элеваторов, пневматических транспортеров.	4	1
	Практические занятия Расчет мощности электропривода грохота	2	2,3
	Самостоятельная работа Проработка материала по теме «Процессы измельчения, классификации материалов, перемещение твердых материалов». Выполнять необходимые физико-химические и термодинамические расчеты основных параметров механических процессов	4	3

Тема 2. Гидромеханические процессы	<p>Содержание учебного материала. Основные физические свойства жидкости. Перемещение жидкостей. Насосные установки. Назначение элементов насосной установки. Насосы объемного типа. Конструкции и принцип действия поршневых, диафрагмовых, шестеренчатых, винтовых насосов. Насосы динамического типа. насосов трения. Трубопроводы: назначение, устройство, материал изготовления. Запорная, запорно-регулирующая и предохранительная арматура. Классификация неоднородных систем. Методы разделения гетерогенных систем. Принцип выбора метода разделения. Отстаивание. Конструкция и принцип действия отстойников для жидких и газообразных гетерогенных систем. Фильтрование. Классификация фильтров. Конструкция и принцип действия фильтров периодического и непрерывного действия, работающих при постоянной разности давлений и постоянной скорости фильтрования. Центрифугирование. Конструкция и принцип действия фильтрующих центрифуг, сепараторов и циклонов. Мокрая очистка газов. Использование процессов перемешивания в химической технологии. Способы перемешивания в жидких средах. Сравнительная оценка различных методов перемешивания. Перемешивание с помощью механических мешалок. Выбор типа мешалок по мощности, затрачиваемой на перемешивание. Смещение твердых материалов.</p>	19	3
	<p>Практические занятия Определение числа Ренольдса. Определение общего напора жидкости в трубопроводе. Определение производительности и мощности привода поршневого насоса. Определение расчетной производительности пластинчатого компрессора. Расчет мощности центрифуги типа НГП. Расчет мощности электродвигателя мешалки</p>	14	2,3
	<p>Самостоятельная работа Изучение конструкций и принцип действия центробежных, вихревых, осевых насосов. Использование процессов перемешивания в химической технологии. Охрана окружающей среды от промышленных выбросов. Выполнение необходимых физико-химических и термодинамических расчетов основных параметров гидромеханических процессов</p>	16	3

<p>Тема 3. Тепловые процессы</p>	<p>Содержание учебного материала. Способы передачи тепла: теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Передача теплоты теплопроводностью. Уравнение Фурье для плоской стенки. Коэффициент теплопроводности. Уравнение теплопроводности для многослойной и цилиндрической стенки. Передача тепла через стенку. Нагревание и охлаждение в химической промышленности. Источники тепла: первичные и вторичные. Устройство теплообменных аппаратов. Классификация теплообменных аппаратов по способу передачи тепла: поверхностные, регенеративные, смесительные. Устройство и принцип действия основных поверхностных теплообменных аппаратов: трубчатых; пластинчатых; спиральных; с поверхностью, образованной стенками аппарата; с оребренной поверхностью теплообмена. Сравнение и выбор теплообменной аппаратуры. Назначение выпаривания. Выпарные установки. Материальный и тепловой баланс однокорпусной выпарной установки. Определение расхода греющего пара. Расчет поверхности теплообмена. Выпарные аппараты, их классификация. Устройство и принцип действия выпарных аппаратов различной конструкции. Естественная и принудительная циркуляция в выпарном аппарате. Способы получения искусственного холода. Умеренное охлаждение. Требования, предъявляемые к хладагентам. Характеристики хладагентов и области их применения. Глубокое охлаждение. Принципы получения глубокого холода. Особенности аппаратурного оформления процессов глубокого охлаждения.</p>	23	1
	<p>Практические занятия Расчет теплового и материального баланса теплообменных процессов, передачи тепла через стенку. Определение коэффициента теплопередачи. Расчет теплообменных аппаратов.</p>	20	2,3
	<p>Самостоятельная работа Общие сведения о процессе теплопередачи в химической аппаратуре. Применение глубокого холода для разделения газовых смесей и сжижения газов. Выполнение необходимых расчетов основных параметров тепловых процессов.</p>	20	3

<p>Тема 4. Массообменные процессы</p>	<p>Содержание учебного материала. Классификация и общая характеристика массообменных процессов. Основы массообменных процессов. Способы выражения состава фаз: массовый и молярный состав, объемная концентрация, парциальное давление компонентов газовых смесей. Равновесие между фазами. Материальный баланс процессов массообмена. Управление массопередачи. Коэффициент массопередачи. Движущая сила и методы расчета массопередачи. Молекулярная диффузия и конвективный перенос массы. Конвективная диффузия. Коэффициент массопередачи. Общая характеристика процессов абсорбции. Десорбция, способы её проведения. Равновесие между фазами при абсорбции. Закон Генри. Влияние температуры и давления на растворимость газов в жидкостях. Материальный баланс и управление рабочей линии процесса абсорбции. Расход абсорбента. Тепловой баланс абсорбции. Методы отвода тепла при проведении процесса абсорбции. Абсорбционные аппараты. Схемы абсорбционных установок. Разделение смесей и жидкостей методом простой перегонки. Простая перегонка с дефлегмацией, перегонка с водяным паром. Разделение смесей жидкостей ректификацией. Схемы установок для непрерывного и периодического процессов ректификации. Материальный баланс процесса ректификации. Построение рабочих линий процесса ректификации. Определение числа теоретических и действительных тарелок. Тепловой баланс ректификационной колонны. Общая характеристика процесса экстракции в системах жидкость – жидкость, область их применения. Устройство экстракторов. Схема процесса жидкостной экстракции. Сущность процессов абсорбции и ионного обмена, области применения процессов. Десорбция, способность проведения. Устройство адсорбентов. Стадии процесса адсорбции в промышленном аппарате. Схема адсорбционной установки. Общая характеристика области применения процессов сушки. Классификация процессов сушки по способу подвода теплоты к высушиваемому материалу: конвективная, контактная, радиационная, электрическая, сублимационная. Основные параметры влажного газа и х-у-диаграмма. Материальный и тепловой баланс конвективной сушки. Схемы конвективной сушки, скорость сушки. Устройство конвективных сушилок. Устройство контактных сушилок. Специальные типы сушилок.</p>	32	1
	<p>Практические занятия. Расчет материального баланса массообменного процесса. Расчет состава смеси. Определение коэффициента диффузии массообменного процесса. Расчет расхода воздуха и тепла на сушку влажного материала.</p>	24	2,3

	<p>Самостоятельная работа Место и роль процесса межфазного массообмена в химической технологии. Использование абсорбции при разделении гомогенных (газовых) смесей и для очистки газов. Классификация абсорберов по способу образования поверхности соприкосновения. Устройство и принцип действия насадочного абсорбера. Виды насадок, их характеристики и принцип выбора. Использование в химической промышленности простой перегонки и ректификации. Выполнение необходимых расчетов основных параметров массообменных процессов химической технологии</p>	24	3
Тема 5. Курсовое проектирование	<p>Выбор литературы. Описание технологического процесса. Обоснование выбора основного и вспомогательного оборудования в технологической схеме производства. Расчеты проектируемого аппарата. Правила оформления текстовых документов в соответствии с требованиями (ЕСКД). Правила оформления чертежей аппаратов общего вида в соответствии с требованиями (ЕСКД).</p>	30	1,2,3
	<p>Самостоятельная работа Формирование навыков самостоятельного проведения теоретических исследований в области процессов и аппаратов химических технологий</p>	22	2,3
Итоговое занятие	Дифференцированный зачет	2	
	Итого	264	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный
- 2 - репродуктивный
- 3 - продуктивный

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально -техническому обеспечению

Для реализации учебной дисциплины имеется учебный кабинет.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, дополнительной литературы

Учебные издания:

Основные источники:

1. Баранов Д.А. Процессы и аппараты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Баранов Д.А., Кутепов А.М. - М.: Издательский центр «Академия», 2008.
2. Пилипенко Н.И. Процессы и аппараты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /Пилипенко Н.И, Пелевина Л.Ф. - М.: Издательский центр «Академия», 2008.
3. Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / Павлов К.Ф. , Романков П.Г., Носков А.А. М.: Альянс, 2006
4. Кувшинский М.Н., Соболева А.П. Курсовое проектирование по предмету «процессов и аппаратов химической промышленности» Учеб. Пособие для учащихся техникумов. М.: Высшая школа, 1980г.
5. Расчеты химико-технологических процессов. Под. общей редакцией проф. Мухленова И.Л., 1976г.

Дополнительная литература:

1. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З. Процессы и аппараты химической технологии — М.: Химия 1968г
2. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник в 2х кн Под ред.В.Г.Айнштейна М, Логос,Высшая школа, 2002
3. Лыков В.М. Сушка в химической промышленности. М.: Издательство «Химия», 1970
4. Машины и аппараты химических производств. Под ред. Д-ра техн. Наук, проф. И.И.Чернобыльского. М.:Изд. «Машиностроение», 1975г
5. Н.А.Козулин, В.Н.Соколов, А.Я.Шапиро. Примеры и задачи по курсу оборудования заводов химической промышленности. М.: Изд. «Машиностроение» 1966г

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Контроль и оценка результатов учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<p>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</p>	<p>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы; – выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов; – выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного оборудования; – обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства; – обосновывать целесообразность выбранных технологических схем; – осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам; 	<p>Индивидуальный опрос Фронтальный опрос Самостоятельная работа на занятиях Индивидуальные типовые задания Тестирование Внеаудиторная самостоятельная работа</p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии; – характеристики следующих основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; – методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов; – методы расчета и принцип выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; – типичные технологические схемы химических производств и их аппаратное оформление; – основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств; – принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями. 	<p>Индивидуальный опрос Фронтальный опрос Самостоятельная работа на занятиях Индивидуальные типовые задания Тестирование зачет</p>