

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курганский промышленный техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 08 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

по специальности 19.02.01 Биохимическое производство

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования **19.02.01 Биохимическое производство**, укрупненной группы специальностей 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии

Организация-разработчик: ГБПОУ «Курганский промышленный техникум»

Разработчик: Шарикова А.В., преподаватель ГБПОУ КПТ

©ГБПОУ КПТ

© Шарикова А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ 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. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования **19.02.01 Биохимическое производство**, укрупненной группы специальностей 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке по направлению безопасность жизнедеятельности.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл.

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;
- характеристики основных процессов химической технологии;
- гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;
- методику расчета материального и теплового баланса процессов и аппаратов;
- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- типичные технологические системы 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

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

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 233 часа,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента **135** часов;

самостоятельной работы студента **98** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	233
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	135
в том числе:	
практические занятия	22
лабораторные работы	8
контрольные работы	4
курсовой проект	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	98
в том числе:	
Написание сообщений	24
Аннотирование литературы	13
Решение задач	61
Итоговый контроль в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Процессы и аппараты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Введение	Содержание учебного материала	2	
	1 Предмет и задачи предмета «Аппараты и процессы».	1	1
	2 Классификация и способы ведения химико-технологических процессов	1	1
Тема 1. Гидродинамические процессы и аппараты	Содержание учебного материала	44	
	1 Гидростатика. Гидростатическое давление и его основные свойства.	1	1
	2 Гидростатика. Гидростатическое давление и его основные свойства.	1	1
	3 Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.	1	1
	4 Гидродинамика. Понятие вязкости жидкости, мгновенной и средней скорости, расхода жидкости.	1	1
	5 Гидродинамика. Понятие вязкости жидкости, мгновенной и средней скорости, расхода жидкости.	1	1
	6 Характеристика режимов движения жидкостей.	1	1
	7 Лабораторная работа № 1 по теме «Исследование режима движения жидкости».	1	2
	8 Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.	1	1
	9 Гидравлические сопротивления в трубопроводах. Режим трения жидкостей. Местные сопротивления.	1	1
	10 Гидравлические сопротивления в трубопроводах. Режим трения жидкостей. Местные сопротивления.	1	1
	11 Гидравлические машины для перемещения жидкостей, сжатия и перемещения газов.	1	1
	12 Насосы. Основные параметры насосов.	1	1
	13 Конструкции насосов.		
	14 Лабораторная работа № 2 «Исследование работы насоса»	1	2
	15 Компрессорные машины. Устройство вентиляторов и компрессоров.	1	1
	16 Параллельное и последовательное соединение гидромашин.	1	1
17 Практическое занятие № 1 «Расчет трубопровода. Подбор насоса»	1	2	

	18	Практическое занятие № 2 «Расчет трубопровода. Подбор насоса»	1	2
	19	Практическое занятие № 3 «Расчет трубопровода. Подбор насоса»	1	2
	20	Контрольная работа № 1. по теме «Гидродинамические процессы и аппараты».	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач		24	
Тема 2. Гидромеханические процессы и аппараты	Содержание учебного материала		49	
	1	Понятие неоднородной системы. Физические основы разделения неоднородных систем под действием силы тяжести.	1	1
	2	Конструкции отстойников.	1	1
	3	Физические основы мокрой очистки газов. Конструкции аппаратов для мокрой очистки.	1	1
	4	Физические основы мокрой очистки газов. Конструкции аппаратов для мокрой очистки.	1	1
	5	Физические основы фильтрации. Движущая сила фильтрования.	1	1
	6	Дифференциальное уравнение фильтрования.	1	1
	7	Конструкции фильтров.	1	1
	8	Лабораторная работа № 3 «Определение постоянных процессов фильтрования»	1	2
	9	Практическое занятие № 4. «Расчет процесса фильтрования»	1	2
	10	Практическое занятие № 5. «Расчет процесса фильтрования»	1	2
	11	Физические основы процесса разделения неоднородных систем под действием центробежной силы.	1	1
	12	Принцип действия отстойных и фильтрующих центрифуг, сепараторов.	1	1
	13	Принцип действия отстойных и фильтрующих центрифуг, сепараторов.	1	1
	14	Конструкции циклонов и центрифуг.	1	1
15	Лабораторная работа № 4 «Исследование процессов разделения неоднородных систем в отстойной центрифуге»	1	2	

	16	Практическое занятие № 6 «Расчет процесса центрифугирования»	1	2
	17	Практическое занятие № 7 «Расчет процесса центрифугирования»	1	2
	18	Практическое занятие № 8 «Расчет и подбор циклона»	1	1
	19	Практическое занятие № 9 «Расчет и подбор циклона»	1	2
	20	Физические основы перемешивания в жидких средах. Способы перемешивания.	1	1
	21	Конструкции механических мешалок.	1	1
	22	Физические основы электроосаждения.	1	1
	23	Конструкции электрофильтров	1	1
	24	Глубокое охлаждение. Особенности аппаратного оформления процессов глубокого охлаждения	1	1
	25	Контрольная работа № 2 по теме «Гидромеханические процессы и аппараты».	1	
		Самостоятельная работа обучающихся Написание сообщений на тему «Гидромеханические процессы и аппараты»	24	
Тема 3. Тепловые процессы и аппараты	Содержание учебного материала		41	
	1	Тепловые процессы. Тепловой закон Фурье.	1	1
	2	Физические основы переноса теплоты простейшими способами: теплопроводностью, конвекцией, тепловым излучением.	1	1
	3	Физические основы конвективного теплообмена. Теплоотдача.	1	1
	4	Движущая сила и уравнение теплоотдачи. Уравнение конвективного теплообмена в движущейся среде.	1	1
	5	Движущая сила и уравнение теплоотдачи. Уравнение конвективного теплообмена в движущейся среде.	1	1
	6	Практическое занятие № 10 «Расчет кожухотрубчатых теплообменников для различных процессов (нагревание, охлаждение, конденсация)»	1	2
	7	Практическое занятие № 11 «Расчет кожухотрубчатых теплообменников для различных процессов (нагревание, охлаждение, конденсация)»	1	2
	8	Физические основы теплопередачи. Движущая сила и уравнение	1	1

		теплопередачи.		
	9	Схемы движения теплоносителей.	1	1
	10	Тепловые балансы.	1	1
	11	Характеристика основных способов нагрева.	1	1
	12	Конструкции теплообменных аппаратов	1	1
	13	Физические основы выпаривания.	1	1
	14	Конструкции аппаратов выпаривания.	1	1
	15	Практическое занятие № 12 «Выпаривание. Расчет выпарной установки»	1	2
	16	Практическое занятие № 13 «Выпаривание. Расчет выпарной установки»	1	2
	17	Контрольная работа № 3 по теме «Тепловые процессы и аппараты»	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач		24	
Тема 4. Массообменные процессы и аппараты	Содержание учебного материала		67	
	1	Классификация основных массообменных процессов.	1	1
	2	Физические основы массопередачи: основные понятия и определения.	1	1
	3	Способы выражения концентрации фаз.	1	1
	4	Основные законы статики массопередачи.	1	1
	5	Практическое занятие № 14 «Массопередача. Способы выражения концентраций»	1	2
	6	Практическое занятие № 15 «Массопередача. Способы выражения концентраций»	1	2
	7	Основные законы кинетики массопередачи, материальный баланс.	1	1
	8	Основные законы кинетики массопередачи, материальный баланс.	1	1
	9	Движущая сила массопередачи и ее расчет.	1	1
	10	Определение основных размеров массообменных аппаратов.	1	1
	11	Физические основы перегонки.	1	1
	12	Схема простой перегонки.	1	1
	13	Схема перегонки с водяным паром, материальный баланс и определение расхода пара на перегонку.	1	1
	14	Схема перегонки с водяным паром, материальный баланс и определение расхода пара на перегонку.	1	1
	15	Непрерывная и периодическая ректификация.	1	1

16	Механизм взаимодействия флегмы и пара на контактных устройствах колонн.	1	1
17	Физические основы абсорбции.	1	1
18	Материальный и тепловой балансы насадочного абсорбента	1	1
19	Практическое занятие № 16 «Абсорбция. Расчет насадочного абсорбента»	1	2
20	Практическое занятие № 17 «Абсорбция. Расчет насадочного абсорбента»	1	2
21	Конструкции ректификационных и абсорбционных колонн	1	1
22	Конструкции ректификационных и абсорбционных колонн	1	1
23	Физические основы абсорбции.	1	1
24	Основные виды промышленных адсорбентов и их характеристика.	1	1
25	Конструкции адсорбентов.	1	1
26	Лабораторная работа № 5 «Исследование процесса ректификации в колонне периодического действия»	1	1
27	Лабораторная работа № 6 «Исследование процесса ректификации в колонне периодического действия»	1	2
28	Физические основы сушки	1	1
29	Материальный и тепловой балансы конвективной сушки.	1	1
30	Материальный и тепловой балансы конвективной сушки.	1	1
31	Практическое занятие № 18 «Расчет тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия»	1	2
32	Практическое занятие № 19 «Расчет тарельчатой ректификационной колонны непрерывного действия»	1	2
33	Кинетика, движущая сила и механизм сушки.	1	1
34	Кинетика, движущая сила и механизм сушки.	1	1
35	Лабораторная работа № 7 «Изучение кинетики сушки влажных материалов»	1	2
36	Лабораторная работа № 8 «Изучение кинетики сушки влажных материалов»	1	2
37	Практическое занятие № 20 «Расчет воздушной калориферной сушилки»	1	2
38	Практическое занятие № 21	1	2

		«Расчет воздушной калориферной сушилки»		
39	Практическое занятие № 22	«Расчет воздушной калориферной сушилки»	1	2
40		Обобщающий урок по теме « Массообменные процессы и аппараты»	1	1
41	Контрольная работа № 4	по теме « Массообменные процессы и аппараты»	1	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	Аннотирование литературы		26	
	Решение задач			
	Курсовой проект			
	1.Теплообменники.			
	2.Выпарные аппараты			
	3.Насадочные абсорбционные колонны			
	4.Насадочные ректификационные колонны			
	5.Барабанные сушильные установки			
	6.Абсорбция			
	7.Простая перегонка			
	8. Сложная перегонка			
	9.Экстракция			
	10.Сушка			
	11.Контактные сушилки			
	12. Конвективные, полочные, сушилки в кипящем слое			
	13. Сушилки с использованием топочных газов.			
	14.Мембранные процессы разделения			
	15. Рассчитать установку непрерывной жидкостной экстракции			
	16. Рассчитать выпарную многокорпусную вакуумную установку.			
			30	
			Всего: 233	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Процессы и аппараты».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Процессы и аппараты»;
- оборудование для проведения практических и лабораторных занятий.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Бородулин Д.М. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бородулин Д.М., Иванец В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14388>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Плановский, А.Н. Процессы и аппараты химической промышленности./ А.Н. Плановский, В.М. Рамм, С.З. Коган - М.: Химия, 1968.
2. Процессы и аппараты химической промышленности. Под общ. Ред. П.Г. Романкова. - Л.: химия, 1989.
3. Романков, П.Г. Примеры и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической промышленности». Учебное пособие для техникумов./ П.Г. Романков, М.И. Курочкин – Л.: Химия, 1985.
4. Романков, П.Г. Расчетные диаграммы и номограммы по курсу «Процессы и аппараты химической промышленности»./П.Г. Романков, М.И. Курочкин – Л.: Химия, 1985.
5. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. /А.Г. Касаткин – М.: Химия, 1973.
6. Иоффе, И.П. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии./И.П. Иоффе – М.: Химия, 1973.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: 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	Практические занятия, устные опросы, тестирование, контрольные работы
Знания: классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии; характеристики основных процессов химической технологии; гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; методику расчета материального и теплового баланса процессов и аппаратов; методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; типичные технологические системы 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	устный опрос, практические занятия, тестирование, контрольная работа