



Министерство образования Иркутской области

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области

«Ангарский политехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2021г.

РЕКОМЕНДОВАНА
предметно-цикловой комиссией
Протокол № 5
« 20 » 01 2021г.

Председатель ПЦК
Лезнова О.Ю.

РАССМОТРЕНА И УТВЕРЖДЕНА
на заседании методического совета
Протокол № 2
« 25 » сентября 2021г.

Зам. директора по учебной работе

М.А.Шалашова М.А.Шалашова

Методист И.В. Лалетина И.В. Лалетина

Зав. библиотекой Мерзляк / Мерзляк

Рабочая программа модуля учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) утвержденный приказом Минобрнауки России от 9 декабря 2016 года №1580, примерной программы и рабочего учебного плана.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Ангарский политехнический техникум»

Разработчик:

Клеймёнова Н.В., преподаватель ВКК

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06. Технологическое оборудование

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

Данная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с **общепрофессиональными дисциплинами:** ОП. 01 Инженерная графика, ОП. 02 Материаловедение, ОП. 03 Техническая механика, ОП.04 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия, ОП. 05 Электротехника и основы электротехники, ОП.06 ОП. 07 Технология отрасли, ОП.08 Обработка металлов резанием, станки и инструменты, ОП. 09 Охрана труда и бережливое производство, ОП. 10 Экономика отрасли, ОП. 11 Информационные технологии оборудованию в профессиональной деятельности, ОП. 12 Безопасность жизнедеятельности, **профессиональными модулями:** ПМ.01.Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы, ПМ.02. Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования и ПМ. 03.Организация ремонтных, монтажных и наладочных работы по промышленному

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина является общепрофессиональной (ОП.07) и входит в профессиональный цикл

указать принадлежность учебной дисциплины к учебному циклу

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- читать кинематические схемы;
- определять параметры работы оборудования и его технические возможности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- назначение, область применения, устройство, принципы работы оборудования;
- технические характеристики и технологические возможности промышленного оборудования;
- нормы допустимых нагрузок оборудования в процессе эксплуатации

1.4 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-10	читать кинематические схемы;	назначение, область применения, устройство, принципы работы оборудования;
ПК 1.1, 1.3	определять параметры работы оборудования и его технические возможности;	технические характеристики и технологические возможности промышленного оборудования;
ПК 3.2.-3.4	на основе производственных показателей оценивать качество выполняемых работ.	знать порядок разработки и оформления технической документации.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная учебная нагрузка (всего)	210
в том числе:	
теоретическое обучение	126
лабораторно - практические работы	68
самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация -, -, Э	6
Консультации	6

Тематический план ОП 06 «Технологическое оборудование»

№ п/п	Наименование разделов, тем и краткое содержание занятий	К-во часов (ауд)	Вид занятий	Наглядные пособия и
1	2	3	4	5
	IV семестр			
	Раздел 1. Общие сведения о технологическом оборудовании			
1	Введение	2	Урок беседа	
	Тема 1.1 Структура отрасли. Типы предприятий. Структура, состояние и перспективы развития отрасли.			
		4		
2	Структура отрасли. Характерные свойства оборудования отрасли.	2	Комбинир. урок	
3	Типы предприятий. Требования к оборудованию.	2	Комбинир. урок	
4	Практическое занятие № 1		Практическое	
	Изучение заводских паспортов оборудования	2	занятие	
5	Практическое занятие № 2		Практическое	
	Составление спецификации к рабочему чертежу	2	занятие	
	Раздел 2			
	Общезаводское транспортное оборудование			
	Тема 2.1			
	Внутризаводское транспортное оборудование для перемещения вязких, жидких и сыпучих веществ.			
		26		
6	Трубопроводы, их классификация по различным признакам. Сортамент на трубы.	2	Комбиниров. урок	Стенд «Трубопроводная арматура»
	Компенсаторы, их назначение, классификация, принцип работы.			
7	Опоры трубопроводов. Арматура, её классификация, назначение, устройство. Условное обозначение арматуры.	2	Комбиниров. урок	
8	Насосы, их классификация по различным		Комбиниров.	Учебный

	признакам. Основные сборочные единицы поршневых и центробежных насосов.	2	урок	фильм
9	Основные параметры поршневых насосов.		Комбиниров.	
	Процессы всасывания и нагнетания. Газовые колпаки, их назначение, устройство.	2	урок	Учебный фильм
10	Индикаторная диаграмма поршневого насоса её назначение.	2	Комбиниров.	Учебный фильм
11	Динамические насосы. Общие сведения. Схемы установки центробежных насосов.	2	Комбиниров.	
12	Основные параметры центробежных насосов.		Комбиниров.	
	Уравнение Эйлера. Совместная работа насосов.	2	урок	Учебный фильм
13	Основные виды уплотнений: торцевые, сальниковые. Их устройство, достоинства и недостатки.	2	Комбиниров.	Учебный фильм
		2	урок	
14	Лабораторная работа № 1		Лаборатор.	
	Изучение трубопроводной арматуры	2	работа	
15	Практическое занятие № 3	2	Практическ.	
	Трубопроводная арматура		занятие	
16	Лабораторная работа № 2			
	Изучение устройства секционного центробежного насоса	2		
17	Компрессорное оборудование, классификация, назначение. Циклы работы.	2	Комбиниров.	
			урок	
18	Вентиляторы, их назначение, классификация		Комбинир.	
	Устройство, принцип работы	2	урок	
19	Конвейеры, их назначение, классификация, устройство, принцип работы		Комбиниров.	
		2	урок	
	Раздел 3			
	Специализированное технологическое оборудование отрасли			
	Тема 3.1			
	Технологическое оборудование отрасли для приёмки и хранения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	8		
20	Ёмкостное оборудование, его классификация, назначение, достоинства и недостатки	2	Комбиниров.	Учебный фильм
			урок	
21	Понятие «большое» и «малое» дыхание. Способы борьбы с потерями нефтепродуктов	2	Комбиниров.	
			урок	
22	Плавающие крыши, их назначение, классификация	2	Комбиниров.	
	Затворы, их назначение и устройство.			
	Требования к ним. Понтоны.			
	Способы борьбы с потерями нефтепродуктов		урок	
23	Каплевидные и шаровые резервуары.	2	Комбиниров.	
	Газгольдеры мокрые и сухие, устройство и принцип работы. ТСП.		урок	
	Тема 3.2 Технологическое оборудование отрасли для механической обработки			
		16		

	сырья, материалов			
	и полуфабрикатов			
24	Основы процесса дробления и измельчения. Классификация оборудования для дробления и измельчения. Основные параметры щековой дробилки	2	Лекция	Макет дробилки
25	Конусные дробилки, классификация, устройство, принцип работы. Основы расчёта	2	Комбиниров. урок	Учебный
26	Валковые дробилки, классификация, устройство, принцип работы. Основы расчёта	2	Комбиниров. урок	
27	Мельницы, классификация, Достоинства и недостатки. Грохоты.	2	Лекция	Макет Мельницы
28	Понятие о процессе грохочения. Оборудование для сортировки материалов. Грохоты, их классификация. Устройство грохотов, принцип работы. Сита, решета, колосники и требования к ним. Материалы для изготовления сит, решет и т.д.	2		
29	Лабораторная работа № 3 Изучение устройства щековой дробилки	2	Лабораторное занятие	
30	Практическая работа № 4 Расчёт угла захвата и числа оборотов вала щековой дробилки конусной дробилки	2	Практическое занятие	
	Тема 3.3 Сосуды и аппараты, работающие под давлением	26		
31,32	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов и аппаратов, работающих под давлением	4	Лекция	
33	Исходные данные для механического расчёта. Допускаемое напряжения. расчёт тонкостенных цилиндрических корпусов	2	Лекция	
34	Цилиндрические и конические обечайки, их расчёт.	2	Комбиниров. урок	
35	Днища цилиндрических аппаратов - эллиптические, конические, плоские и др. Методика расчёта днищ.	2	Лекция	
36	Укрепление вырезов в стенках аппаратов и их расчёт.	2	Комбиниров. урок	Макеты
37	Фланцы, их классификация. Виды привалочных поверхностей. Типы прокладок. Крепёжные детали. Методика расчёта.	2	Комбиниров. урок	фланцев Образцы прокладок
38	Выбор штуцеров по ГОСТу. Люки – лазы, назначение. Опоры вертикальных и горизонтальных аппаратов.	2	Комбиниров. урок	
39	Практическое занятия № 5 Расчёт толщины стенки обечайки нагруженной внутренним давлением.	2	Практическое занятие	

40,41	Практическое занятие № 6	4	Практическое	
	Расчёт толщины стенки эллип-		занятие	
	тического и плоского днищ,			
	нагруженных внутренним дав-			
	лением.			
42	Практическое занятие № 7			
	Укрепление вырезов в стенках аппарата	2		
	Тема 3.4 Технологическое	28		
	оборудование отрасли для			
	теплообменных процессов			
43	Процесс теплопередачи. Теплообменные аппа-	2	Лекция	Разборны
	раты, их классификация, назначение,			макеты
	основные элементы.			
44	Теплообменники жёсткой конст-	2	Комбиниров.	Макет
	рукции. Крепление труб в		урок	
	трубной решётке.			
45	Достоинства и недостатки этих	2		
	аппаратов. Температурные			
	напряжения, их компенсация.			
46	Консультация	2		
	Теоретические занятия	68		
	Лабораторно-практические	22		
	Консультация	2		
	Итого	92		
	V семестр			
1	Теплообменники с плавающей	2	Комбиниров.	Разборны
	головкой, их конструктивные		урок	макет
	особенности, основные элемен-			
	ты, достоинства и недостатки.			
2	Методика расчёта основных	2		
	элементов плавающей головки:			
	фланцевой скобы, накидных			
	полуколец, трубной решётки.			
3	Лабораторная работа № 4	2	Лабораторное	
	Изучение конструкций теплооб-		занятие	
	менных аппаратов.			
4	Теплообменные аппараты с U-об	2	Комбиниров.	Разборны
	разными трубками, их конструк-		урок	макеты
	тивные особенности, достоинст-			
	ва и недостатки.			
5	Практическое занятие № 8			
	Расчёт ориентировочного числа	2		
	болтов во фланцевом соедине-			
	нии			
6	Теплообменники «труба в трубе»		Комбиниров.	
	оребрение труб. Кристаллизато-	2	урок	
	ры, их устройство, принцип			
	работы.			
7	Подогреватели и испарители с па-	2	Комбиниров.	
	ровым пространством. Градир-		урок	
	ни, их устройство, принцип			
	работы.			
8	Теплообменники других ви-	2	Комбиниров.	

	дов: погружные, пластинчатые,		урок	
	спиральные.			
9	Практическая работа № 9	2		
	Расчёт и выбор по ГОСТу ???,			
	некоторых элементов теплообменных аппаратов			
	с плавающей головкой			
	Тема 3.5 Технологическое оборудование	42		
	для массообменных процессов			
10	Основы процесса ректификации.		Практическое	Макет
	Ректификационные колонны	2	занятие	колонны
11	Насадочные ректификационные колонны.			Насадки.
	Виды насадок. Принцип работы. Достоинст	2		Видеофи
	ва и недостатки.			
12	Тарельчатые ректификационные колонны.			
	Простые и сложные. Тарелки, их классифи-	2	Комбиниров.	
	кация		урок	Колпачк
13	Колпачковые тарелки, принцип работы,	2	Комбиниров.	клапаны
	Достоинства и недостатки.		урок	Учебный
14	Клапанные тарелки, принцип работы,	2	Комбиниров.	Видео
	Достоинства и недостатки.		урок	фильм
	Бесколпачковые и другие виды тарелок			
	Улиты и отбойники, их назначение, устрой-	2	Комбиниро- ванный	Учебный
	ство и принцип работы.		урок	фильм
15	Практическое занятие № 10	2	Практическое	
	Механический расчёт колпачковой тарелки		занятие	
16,17,18	Методика расчёта колонны на ветровую и сейсмическую	6		
	нагрузку			
	Расчёт колонного аппарата на сейсмическую	2	Комбиниров.	
	нагрузку		урок	
20	Абсорберы, адсорберы, десорберы, назначение	2	Комбиниров.	
	устройство и принцип работы.		урок	
21,22	Практическое занятие № 11		Практическое	
	Расчёт колонного аппарата на ветровую нагрузку	4	занятие	
23	СРС № 1 Оформление отчетов	2		
24	Консультация	2		
	Теоретические занятия	30		
	Лабораторно – практические занятия	14		
	СРС	2		
	Консультация	2		
	Итого	48		
	VI семестр			
1,2,3	Практическое занятие № 12		Практическое	
	Расчёт колонного аппарата на сейсмическую	6	занятие	
	нагрузку			
4,5	Практическое занятие № 13			
	Механический расчёт основных параметров	4	Практическое	
	ректификационной колонны		занятие	

	Тема 3.6 Реакционные аппараты		Комбиниров.	
6,7,8	Реакторы и регенераторы установок каталитического крекинга. Их назначение, устройство, принцип работы	6	урок	Учебный фильм
	Тема 3.7 Трубчатые печи	10		
9	Трубчатые печи, их классификация по различным признакам, принцип работы печей.	2	Комбиниров.	
10	Основные элементы трубчатых печей (фундамент, каркасы, змеевики и др.)	2	Комбиниров.	Учебный фильм
11,12	Основные характеристики работы печей. нов. Пароперегреватели и рекуператоры.	4	урок	Учебный фильм
	Назначение, устройство, принцип работы.			
13	Кронштейны и подвески для трубчатой печи	2	занятие	
	Тема 3.8 Оборудование для перемешивания	20		
14,15	Классификация различных способов перемешивания. Типы мешалок: лопастные, рамные, якорные.	4	Комбиниров.	Учебный фильм
16	Устройство мешалок, принцип работы.	2	Комбиниров.	Учебный фильм
17,18,19	Основные особенности мешалок различного типа	6	урок	
	Методика расчёта привода вала мешалки		Комбиниров.	Учебный фильм
	Методика расчёта мешалок различного типа	2	урок	
20	Практическое занятие № 14		Практическое	
	Механический расчёт мешалки	2	занятие	
21,22	Практическое занятие № 15		Практическое	
	Расчёт привода вала мешалки	4	занятие	
	Тема 3.9 Гидромеханические машины и аппараты	10		
23,24	Фильтры, их классификация, назначение, устройство	4	Комбиниров.	
	Принцип работы фильтров различного типа		урок	
25,26	Основы процесса отстаивания. Отстойники.	4	Комбиниров.	Учебный фильм
	Их устройство, принцип работы.		урок	
	Методика расчёта отстойников.			
27,28	Центрифуги, устройство, принцип работы, методика механического расчёта	4	Комбиниров.	Учебный фильм
			урок	
29,30	Требования безопасности при проектировании оборудования отрасли.	4		
31	СРС № 2 Оформление отчётов	2		
32	Консультация	2		
33,34,35	Промежуточная аттестация	6		
	Теоретические занятия	28		
	Лабораторно – практические занятия	32		
	СРС	2		
	Консультация	2		
	Промежуточная аттестация	6		
	Итого	70		
	Всего:	210		
	Теоретические	126		
	Лабораторно-практические	68		
	СРС	4		
	Консультация	6		
	Промежуточная аттестация	6		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Монтажа, технической эксплуатации и ремонта промышленного оборудования», оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-методической документации; наглядные пособия; стенды экспозиционные, комплект оборудования, моделей, узлов, макетов, техническими средствами обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, для оснащения рабочего места преподавателя и обучающихся; технические устройства для аудиовизуального отображения информации; аудиовизуальные средства обучения; тренажёры для решения ситуационных задач.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

Основные источники:

- 1 ГОСТ 14249 - 89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта на прочность.
- 2 ГОСТ 14246-89. Теплообменники кожухотрубчатые с плавающей головкой. Основные параметры и размеры.
- 3 ГОСТ 15122-79. Теплообменники кожухотрубчатые с неподвижной трубной решеткой и кожухотрубчатые с температурным компенсатором на кожухе. Основные параметры и размеры.
- 4 ГОСТ 6533-88. Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов, аппаратов и котлов. Основные размеры.
- 5 Лощинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник.- М.: Издательство «Альянс». 2013.- 384 с., ил.
- 6 Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчёты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки..- М.: Альфа –М, 2011.- 720с. : ил.

Дополнительные источники:

- 1 Генкин А.Э. Оборудование химических заводов. М., Высшая школа, 1986 г., 280с., ил
- 2 Фарамазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация. М., Химия, 1984 г. -328 е.: ил.
- 3 Семидуберский М.С. Насосы, компрессоры, вентиляторы. М., Высшая школа. 1974 г, 232 с.,ил.
- 4 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. С.- Петербург, 2000 г.

- 5 Рахмилевич З.З., Радзин И.М., Фармазов С.А. Справочник механика химических и нефтеперерабатывающих заводов. М.: Химия, 1985. 592с., ил.
- 6 Вихман Г.Л., Круглов С.А. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих заводов. М.: Машиностроение, 1978, 328с., ил.
- 7 Чернобыльский И.И. и др. Машины и аппараты химической промышленности, М.: Химия, 1962, 517с., ил.
- 8 Долгачёв Ф.М., Лейко В.С. Основы гидравлики и гидропривод. М., Стройиздат, 1981 г.
- 9 Ведерников М.И. Компрессорные и насосные установки химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. – М.: Высшая школа, 1987 г.
- 10 Левиндер М.Е., Чак Р.О. Оборудование и основы проектирования нефтеперерабатывающих заводов. – М.; Химия, 1993 г.

Электронные ресурсы:

- Оборудование нефтепереработки (<http://www.promvest.info/company/products/ru>)
- Пути повышения надёжности насосного оборудования (<http://www.mnz.ru/putipovisheniya-nasosnogj-oborudovaniy>)
 - Оборудование для нефтяных и химических производств (<http://www.additive.ru/proekt.html>)
 - Оборудование нефтеперерабатывающих предприятий (<http://www.stud24.ru/tecnolody/oborudovanie>).
 - Резервуары (<http://www.gazovikhlft.ru>)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрацию обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в форме тестирования, решения задач, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
- читать кинематические схемы;	Оценка полученных навыков.
- определять параметры работы оборудования и его технические возможности.	Оценка полученных навыков по определению параметров работы оборудования в результате выполнения практических занятий.
- составлять эскизы оборудования;	Наблюдение и оценка способов решения профессиональных задач при защите отчётов по практическим работам и сдаче экзаменов.
- проводить конструктивные расчёты промышленного оборудования;	Оценка результатов практических занятий и лабораторных занятий.
- производить выбор материалов при конструировании технологического оборудования.	Оценка результатов практических занятий и лабораторных работ. Оценка полученных навыков работы с ГОСТами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
- назначение, области применения и устройства, принципы работы оборудования;	Устный опрос. Оценка результатов самостоятельной работы
- технические характеристики и технологические возможности промышленного оборудования;	Оценка навыков работы с ГОСТами при выборе технических характеристик оборудования, навыков самостоятельной работы.
- допустимые нормы нагрузок оборудования в процессе эксплуатации.	Оценка навыков расчёта нагрузок при выполнении практических заданий.
- основные элементы технологического оборудования;	Оценка результатов тестирования и выполнения практических и лабораторных занятий.
- основные требований к технологическому оборудованию;	Устный опрос. Оценка результатов самостоятельной работы.
- классификацию технологического оборудования по различным признакам;	Оценка навыков классификации промышленного оборудования по различным признакам
- требования, предъявляемых к машинам и аппаратам.	Устный опрос. Оценка знания требований к оборудованию, работающему под давлением.

