


Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Сергиево-Посадский колледж»

Утверждена приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский
колледж»
№ 162-ОС от 29 июня 2020 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.14 ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

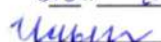
г. Сергиев Посад

2020 г.

РАССМОТРЕНО
На заседании ЦК технических
специальностей
Протокол № 11
«26» 06 2020 г.
Председатель ЦК
 Л.Н. Хилюк

СОГЛАСОВАНО

Зам. Директора по УМР

«29» 06 2020 г.
 Н.В. Ильина

Программа учебной дисциплины ОП.14 Оборудование отрасли разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016г. № 1580, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ 22.12.2016 г., регистрационный № 44904, в соответствии с примерной основной образовательной программой по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) (регистрационный номер 15.02.12 – 170331, дата включения в реестр 31.03.2017 г.), с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, не предусмотренных ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
«Оборудование отрасли»	
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	4
1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	7
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Оборудование отрасли»	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	15
3.2. Информационное обеспечение обучения	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Оборудование отрасли»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «Оборудование отрасли» является вариативной частью профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 15.02.12. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей 150000 Metallургия, машиностроение и материалообработка

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.14 Оборудование отрасли относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Материаловедение, ОП.04 Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия, ОП.05 Электротехника и основы электроники, ОП.06 Технологическое оборудование, ОП.07 Технология отрасли, ОП.09 Охрана труда и бережливое производство, ОП.11 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП.12 Безопасность жизнедеятельности, с 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 работ промышленного оборудования.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать способы графического представления основных конструктивных элементов машин и механизмов: компрессоров, детандеров, насосов, воздуходелительных установок, систем хранения и транспортирования криогенных продуктов;

- читать пневмогидравлические, принципиальные и технологические схемы, сборочные чертежи технологического оборудования;
- ориентироваться в основных технологических операциях сжатия, ожижения и хранения промышленных газов;
- оценивать степень совершенствования конструкции деталей и машин по критериям работоспособности и экономичности

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- конструкцию и принцип действия основных деталей и узлов машин и аппаратов промышленного оборудования,
- технологические процессы основного оборудования отрасли;
- взаимосвязь деталей и узлов машин и аппаратов, принцип действия, работу отдельных узлов;
- способы получения, хранения, транспортирования криогенных продуктов
- профилактические меры по повышению износостойкости оборудования и предупреждению аварийных ситуаций

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы профессиональных компетенций:

- ПК 1.1. Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу
- ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией
- ПК.1.3. Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией
- ПК.2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя
- ПК.2.2. Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов
- ПК.2.3. Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования
- ПК.2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием
- ПК.3.1. Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования

ПК.3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии с требованиями технических регламентов

ПК.3.3. Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.

ПК.3.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства; общих компетенций:

ОК.1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК.2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК.3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК.4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК.5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК.6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.

ОК.7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК.9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК.10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.4. Количество часов, отводимое на освоение программы учебной дисциплины

Объем образовательной нагрузки: 242 часов,
в том числе практических занятий 82 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной нагрузки	242
Самостоятельная работа	10
Нагрузка во взаимодействии с преподавателем: в том числе:	218
теоретическое обучение	136
практические занятия	82
консультации	6
промежуточная аттестация в форме экзамена	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Оборудование отрасли»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Компрессоры, детандеры, насосы		154
Тема 1.1. Конструктивные элементы поршневых компрессоров	<p>Содержание учебного материала Поршни тронковые, дисковые, наборные, дифференциальные. Вид поршня в зависимости от конструктивного выполнения машины. Поршневые уплотнения: кольца, манжеты, щелевые уплотнения. Конструкция и разновидности всасывающих и нагнетающих клапанов (дисковые, кольцевые, пластинчатые, комбинированные, тарельчатые и др.) Односторонние и сквозные штоки. Сальниковые уплотнения с мягкой набивкой, полуметаллические и металлические самоуплотняющиеся. Элементы кривошипно-шатунного механизма: коленчатые валы, шатуны, коренные и шатунные подшипники, шатунные болты. Типы крейцкопфов (открытые и закрытые), крейцкопфный палец, направляющие. Базовые детали: рамы, картер, станины. Назначение и требования, предъявляемые к элементам поршневых компрессоров. Материалы, применяемые для их изготовления.</p>	20
	Тематика практических занятий	10
	<p>Практическое занятие №1 Исследование взаимодействия конструктивных элементов поршневого компрессора</p>	2
	<p>Практическое занятие № 2 Выполнение эскизов дисковых поршней</p>	2
	<p>Практическое занятие № 3 Выполнение эскизов тронковых поршней</p>	2
	<p>Практическое занятие № 4 Выполнение эскизов дифференциальных поршней</p>	2

	Практическое занятие № 5 Выполнение эскизов шатунов	2
Тема 1.2. Конструкции поршневых компрессоров	Содержание учебного материала Компрессоры угловые, вертикальные, горизонтальные, оппозитные. Особенности конструкции кислородных, водородных, гелиевых поршневых компрессоров. Компрессоры без смазки цилиндров и сальников	8
	Тематика практических занятий	2
	Практическое занятие № 6 Исследование конструкции компрессора учебно-лабораторного электропневматического стенда FestoTP 101	2*
Тема 1.3. Вспомогательное оборудование поршневых компрессорных агрегатов	Содержание учебного материала Смазка механизмов движения, цилиндров и сальников компрессоров. Устройство и принцип действия масляных насосов. Требования, предъявляемые к маслам. Нормы расхода масла. Регулирование подачи масла. Конструкция промежуточных и концевых холодильников. Конструкция влагомаслоотделителей. Конструкция буферных емкостей Системы водоснабжения и охлаждения Системы забора воздуха. Системы продувки. Арматура компрессорных установок, назначение и устройство задвижек, вентилях, кранов, предохранительных клапанов.	16
	Тематика практических занятий	12
	Практическое занятие № 7 Изучение системы смазки поршневого компрессора электропневматического стенда	2*
	Практическое занятие № 8 Изучение системы обратного водоснабжения поршневого компрессора	2
	Практическое занятие № 9 Изучение системы продувок конденсата из влагомаслоотделителей поршневого компрессора	2
	Практическое занятие № 10 Исследование совместной работы вспомогательных систем.	2
	Практическое занятие № 11 Составление технологической схемы компрессорного агрегата учебно-лабораторного электропневматического стенда, FestoTP 101	2*

	Практическое занятие № 12 Выполнение эскизов механизма движения компрессорного агрегата учебно-лабораторного электропневматического стенда, FestoTP 101	2*
Тема 1.4 Конструкция поршневых детандеров	Содержание учебного материала Конструктивное выполнение узлов и деталей поршневого детандера: кривошипно-шатунного механизма, поршней, цилиндров, механизма привода клапанов. Конструкции детандеров высокого давления. Конструкции детандеров среднего и низкого давлений Защита детандера от разноса. Масляная система поршневых детандеров. Устройство и назначение масляного фильтра.	10
	Тематика практических занятий	6
	Практическое занятие № 13 Выполнение эскизов деталей поршневых детандеров	2
	Практическое занятие № 14 Исследование совместной работы узлов поршневого детандера	2
	Практическое занятие № 15 Исследование конструкций поршневых детандеров различных типов	2
Тема 1.5 Конструкция поршневых насосов	Содержание учебного материала Конструкция и принцип действия поршневых насосов Конструктивное выполнение основных узлов и деталей насосов Уплотнения, клапаны, механизм движения. Основные характеристики насосов Требования к поршневым насосам, предназначенным для подачи жидкого криопродукта.	10
	Тематика практических занятий	6
	Практическое занятие № 16 Выполнение эскизов уплотнений поршневых насосов	2
	Практическое занятие № 17 Выполнение эскизов клапанов	2
	Практическое занятие № 18 Выполнение эскизов механизма движения	2
Тема 1.6 Конструкция центробежных компрессоров	Содержание учебного материала Конструкции центробежных компрессоров. Конструкции центробежных компрессоров воздухоразделительных установок низкого и среднего давлений.	22

	<p>Конструктивное выполнение узлов и деталей. Разновидности рабочих колёс. Направляющие аппараты, лопаточный и безлопаточный диффузоры, поворотное колено, обратный направляющий аппарат, выходные патрубки, спиральные каналы-улитки; назначения и требования, предъявляемые к ним. Материалы, используемые для изготовления деталей центробежного компрессора. Многоступенчатые центробежные компрессоры. Способы уравнивания осевой силы. Особенности конструкции кислородных центробежных компрессоров. Турбокомпрессорный агрегат.</p>	
	Тематика практических занятий	10
	Практическое занятие № 19 Исследование конструкции центробежного компрессора	2
	Практическое занятие № 20 Выполнение эскизов диффузоров	2
	Практическое занятие № 21 Выполнение эскизов выходных патрубков	2
	Практическое занятие № 22 Выполнение эскизов рабочих колёс	2
	Практическое занятие № 23 Способы уравнивания осевой силы	2
Тема 1.7. Конструкция турбодетандеров	Содержание учебного материала Конструкция турбодетандера. Детали и узлы турбодетандера, назначение. Турбодетандерный агрегат, схема, принцип действия Материалы, применяемые для изготовления деталей турбодетандеров	6
	Тематика практических занятий	4
	Практическое занятие № 24 Исследование конструкции турбодетандера	2
	Практическое занятие № 25 Выполнение эскизов деталей турбодетандера	2
Тема 1.8. Конструкция центробежных насосов	Содержание учебного материала Конструктивное выполнение отдельных узлов и деталей: корпус, рабочее колесо, вал, сальники, подшипники. Конструкция центробежных насосов, применяемых для подачи воды в холодильники компрессорных машин.	6

	Особенности конструкции центробежных насосов для подачи жидкого кислорода и азота.	
	Тематика практических занятий	6
	Практическое занятие № 26 Выполнение эскизов рабочих колес центробежных насосов	2
	Практическое занятие № 27 Особенности конструкции центробежных насосов для подачи жидкого кислорода	2
	Практическое занятие № 28 Особенности конструкции центробежных насосов для подачи жидкого азота.	2
Раздел 2. Воздухоразделительные установки		28
Тема 2.1 Структура производства разделения воздуха	Содержание учебного материала Классификация производств по производительности и технологической схеме воздухоразделительных установок (ВРУ). Технологическая структура заводов, станций, цехов. Основные требования, предъявляемые к размещению оборудования, обеспечению энергией, водой, подъемно-транспортными и транспортными средствами. План расположения основных цехов.	6
	Тематика практических занятий	2
	Практическое занятие № 29 Разработка плана размещения оборудования	2
Тема 2.2. Установки для получения газообразных кислорода и азота	Общие сведения об установках для получения газообразных кислорода и азота. Сравнительные характеристики установок. Принципиальные схемы воздухоразделительных установок. Особенности применения различных машин и аппаратов в ВРУ в зависимости от производительности, типов холодильных циклов, чистоты отбираемых продуктов. Составление уравнения теплового баланса установки. Блок осушки и очистки воздуха. Блок разделения. Основные показатели работы установки	8
	Тематика практических занятий	6
	Практическое занятие № 30 Составление блок-схем установок низкого давления	2
	Практическое занятие № 31 Составление блок-схем установок высокого давления	2

	Практическое занятие № 32 Составление теплового баланса установки	2
Тема 2.3 Установки с циркуляционным циклом	Содержание учебного материала Технологическая схема установки на примере КжАжААрж-6. М Основные показатели работы установки: рабочее давление, удельные затраты электроэнергии, чистота получаемых продуктов разделения воздуха. Регулирование технологического режима основного и циркуляционного циклов. Регулирование чистоты отбираемых продуктов. Способы регулирования чистоты отбираемых продуктов	6
Раздел 3. Криогенное оборудование		40
Тема 3.1. Системы хранения и транспортирования криогенных продуктов	Содержание учебного материала Газгольдеры и реципиенты Резервуары криогенных систем, назначение, классификация Типы и конструкция резервуаров. Номенклатура выпускаемых резервуаров Основные конструктивные схемы стационарных криогенных резервуаров Способы крепления внутреннего сосуда относительно кожуха. Тепловая изоляция резервуаров, назначение, предъявляемые требования. Вакуумно-порошковая теплоизоляция. Вакуумно-экранированная слоистая теплоизоляция .Высокий вакуум. Участки накопления, хранения и выдачи криогенных продуктов. Конструктивные схемы криогенных хранилищ. Транспортные криогенные резервуары, виды, назначения	16
	Тематика практических занятий	10
	Практическое занятие № 33 Исследование конструктивных схем крепления внутреннего сосуда криогенного резервуара	2
	Практическое занятие № 34 Исследование конструктивных схем криогенных хранилищ	2
	Практическое занятие № 35 Выполнение пневмогидравлической схемы системы хранения криогенных продуктов	2
	Практическое занятие № 36 Выполнение пневмогидравлической схемы системы транспортирования криогенных продуктов	2
	Практическое занятие № 37 Разработка плана размещения оборудования участка хранения и выдачи криогенных продуктов	2

Тема 3.2. Трубопроводы и арматура криогенных установок	Содержание учебного материала Криогенные трубопроводы, особенности конструкции, применяемые материалы Теплоизоляция криогенных трубопроводов. Арматура криогенных установок, назначение, виды, особенности конструкции, теплоизоляция	6
	Тематика практических занятий	8
	Практическое занятие № 38 Выполнение эскиза криогенного теплоизолированного трубопровода	2
	Практическое занятие № 39 Выполнение эскизов криогенной арматуры	2
	Практическое занятие № 40 Выполнение эскизов криогенной арматуры	4
ИТОГО: теоретическое обучение		136
практических занятий		82
Всего занятий		218
Самостоятельная работа: -выполнение эскизов конструктивных элементов поршневых компрессоров с использованием атласов конструкций и методических материалов практических работ -анализ схем подключения насосов различных типов -сравнительный анализ систем охлаждения промышленного оборудования -анализ пневмогидравлических схем систем хранения и транспортирования криогенных продуктов с использованием атласов конструкций и методических материалов практических работ		10
Всего занятий по дисциплине ОП.14 Оборудование отрасли:		228
Консультации: -анализ конструкции поршневых компрессоров различных типов -анализ конструкции центробежных компрессоров различных типов -анализ совместной работы вспомогательных систем -анализ схем оборудования для охлаждения рабочих тел -консультации перед экзаменом		6
Экзамен		8
Общий объем образовательной нагрузки		242

*-практические занятия выполняются в Мастерской «Промышленная механика и монтаж»

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Оборудования отрасли» и мастерской по компетенции «Промышленная механика и монтаж»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий
- дидактические материалы
- лабораторное оборудование
- методические рекомендации для выполнения практических заданий.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- мультимедиапроектор.
- учебно-методический компьютерный комплекс в формате Windows-приложения для обеспечения групповой работы в компьютерном классе (сетевая версия лабораторного практикума);

Оборудование и материалы:

- приборы для измерения параметров рабочих тел: давления, температуры: влажности воздуха, плотности,
- лабораторные макеты для выполнения лабораторных работ
- поршневые компрессоры разных типов,
- насосы разных типов,
- холодильная установка,
- макет газгольдера
- элементы промышленных установок и систем : газгольдеры, теплообменные аппараты, участки трубопроводов для криогенных продуктов,
- арматура различного назначения : вентили, клапаны различных типов и т.д.,
- инструменты и приспособления,
- справочники, стандарты,
- диаграммы, схемы, чертежи.

Мастерская по компетенции «Промышленная механика и монтаж»

- учебно-лабораторный электро-пневматический стенд с компрессором FestoTP 101
- лазерная система для центровки валов BaltechКвант-ЛМ
- виброанализатор Baltech VP-3470
- учебный стенд FestoDidactic "Промышленная механика и монтаж"

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

Основные источники:

1. А.Н. Феофанов, А.Г. Схиртладзе, Т.Г. Гришина и др. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию. Часть 1 учебник для студентов учреждений среднего проф. образования–2-е изд., стер.- М: Издательский центр «Академия», 2017-240 с.
2. А.Н. Феофанов, А.Г. Схиртладзе, Т.Г. Гришина и др. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию. Часть 2 учебник для студентов учреждений среднего проф. образования – 2-е изд.,стер.- М: Издательский центр «Академия», 2017-256 с.
3. Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика, М.: Издательский дом «ФОРУМ», 2015 г.

Стандарты

1. Компрессоры и вакуумные насосы. НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ М.; ИНФРА-М, 2011г.
2. ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007
3. ГОСТ 2.701-2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. — Введ. 2009-07-01. - М.: Стандартинформ, 2009.
4. Отраслевые стандарты, нормативы, регламенты.

Интернет-ресурсы:

1. Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум. Форма доступа - <http://rucont.ru/catalog/1023>
2. Информационный сайт системы трехмерного моделирования. Форма доступа: <http://kompas-edu.ru>.
3. Электронный ресурс «Механик». Форма доступа - <http://www.mexanik.ru/1034/vved.htm>
4. Электронный ресурс «Наука и техника». Форма доступа – http://encyclopaedia.bigru.ru/enc/science_and_technology/html
5. Электронный ресурс «Энергетика». Форма доступа - <http://forca.ru/>
6. Электронный ресурс Википедия. Форма доступа– www.wikipedia.org.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Оборудование отрасли» осуществляется в процессе проведения практических занятий, выполнения лабораторных работ, 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: <ul style="list-style-type: none">- использовать способы графического представления деталей, узлов машин и механизмов;- читать сборочные чертежи, принципиально-технологические схемы;- ориентироваться в основных технологических операциях;- оценивать степень совершенствования конструкции деталей и машин по критериям работоспособности и экономичности	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ; устный опрос, тестовые задания, самостоятельная работа творческого и проблемного характера, подготовка презентаций и сообщений, экзамен
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none">-конструкцию и принцип действия основных деталей и узлов машин и аппаратов промышленного оборудования,- технологические процессы основного оборудования отрасли;- взаимосвязь деталей и узлов машин и аппаратов, принцип действия работу отдельных узлов схем;- профилактические меры по повышению износостойкости оборудования и предупреждению аварийных ситуаций	Экспертное наблюдение при выполнении практических работ; устный опрос, тестовые задания, самостоятельная работа творческого и проблемного характера, подготовка презентаций и сообщений, экзамен

Разработчик:

Хилюк Людмила Николаевна, преподаватель дисциплин профессионального цикла
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»