



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

«УТВЕРЖДЕНО»  
приказом директора колледжа  
от «21» мая 2021 г. №47/1-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ**  
**ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*профессионального цикла*

*программы подготовки специалистов среднего звена*

15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного  
оборудования (по отраслям)

г. о. Тольятти

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	<b>21</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>23</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности **ВД.2 Осуществлять техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования** и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<i>Общие компетенции</i>
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
<b>ОК 05</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<b>ОК 06</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
<b>ОК.08</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
<b>ОК 09</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
<b>ОК 10</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
<b>ПК 2.1.</b>	Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя
<b>ПК 2.2.</b>	Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов
<b>ПК 2.3.</b>	Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования
<b>ПК 2.4.</b>	Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>Иметь практический опыт в</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведении регламентных работ по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя;</li> <li>- осуществлении диагностирования промышленного оборудования и дефектации его элементов;</li> <li>- выполнении ремонтных работ по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.</li> <li>- выполнении наладочных и регулировочных работ в соответствии с производственным заданием</li> </ul>
<b>уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать эксплуатационно-смазочные материалы для технического обслуживания оборудования;</li> <li>- пользоваться контрольно-измерительным инструментом;</li> <li>- выполнять эскизы деталей при ремонте;</li> <li>- определять способы обработки деталей;</li> <li>- обрабатывать детали в целях восстановления работоспособности оборудования ручным и механизированным способом;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul>
<b>знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- условные обозначения на машиностроительных чертежах и схемах;</li> <li>- особенности технического обслуживания промышленного оборудования отрасли;</li> <li>- методы восстановления деталей;</li> <li>- правила техники безопасности при выполнении монтажных и пусконаладочных работ.</li> </ul>

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 608 из них:

на освоение МДК 307 часов

на практики:

учебную 72 часов

производственную 180 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональн ых, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.				Самостоя тельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.02.01 Техническое обслуживание промышленного оборудования							
ПК 2.1 - 2.2 ОК 1- ОК 10	Раздел 1 Техническое обслуживание	144	132	26			12
МДК.02.02 Управление ремонтом промышленного оборудования и контроль над ним							
ПК 2.3 - 2.4 ОК 1- ОК 10	Раздел 2 Ремонт и контроль над ним	186	175	52			11
ПК 2.1 – 2.4 ОК 1- ОК 10	Учебная практика	72					
ПК 2.1 – 2.4 ОК 1- ОК 10	Производственная практика (по профилю специальности)	180					
	Промежуточная аттестация	26					
	Всего	608	307	78	72	180	23

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>
<b>МДК. 02.01 Техническое обслуживание промышленного оборудования</b>		<b>144</b>
<b>Тема 1. Система технического обслуживания промышленного оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. ГОСТ 18322-2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. Виды технического обслуживания. Методы технического обслуживания.	
	2. Нерегламентированное техническое обслуживание. Регламентированное (плановое) техническое обслуживание. Плановые контрольные технические осмотры, проверки, испытания.	
	3. Ежедневное техническое обслуживание технологического оборудования. Периодическое техническое обслуживание технологического оборудования.	
<b>Тема 2 Основы теории надежности и диагностика</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>
	1. Основные понятия надежности оборудования. Основные показатели надежности. Отказы. Причины и последствия отказов. Классификация отказов.	
	2. Виды трения. Механическое изнашивание. Характеристики изнашивания. Методы определения износа. Контрольно-измерительный инструмент.	
	3. Виды коррозии и их классификация. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Способы уменьшения коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.	
	4. Эрозионное разрушение. Кавитационная эрозия. Абразивная эрозия. Способы защиты металлов от эрозии.	
	5. Техническая диагностика. Цели, задачи и принципы. Субъективные (органолептические) методы диагностирования.	
	6. Приборные методы диагностирования. Классификация диагностических приборов. Встроенные системы постоянного контроля технического состояния оборудования.	

	7. Магнитные и капиллярные методы неразрушающего контроля. Акустические методы неразрушающего контроля. Акустические дефектоскопы.	
	8. Радиационные методы неразрушающего контроля. Выявление и анализ дефектов изделия. Диагностические методы и средства измерений. Выбор методов диагностирования оборудования.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Определение вида и характера износа деталей центробежного насоса. Выбор способа уменьшения износа. 2. Выбор метода технического диагностирования аппаратурного оборудования и средств измерений по заданным условиям.	4
<b>Тема 3 Смазка оборудования</b>	<b>Содержание</b>	12
	1. Классификация смазочных материалов. Основные свойства смазочных материалов. Жидкие смазочные материалы.	
	2. Пластичные смазки: антифрикционные, консервативные, уплотнительные. Твердые смазки. Виды смазки для насосов и компрессоров.	
	3. Смазочные устройства: масленки, маслоуказатели, шприцы. Системы смазки: индивидуальные, централизованные. Составляющие смазочных систем.	
	4. Условия и области применения систем смазки. Выбор смазочных материалов. Сбор и восстановление отработавших масел.	
	5. Смазочные системы поршневых компрессоров. Система лубрикаторной смазки. Системы смазки центробежных компрессоров.	
	6. Маслонасосы в составе масляных систем. Контрольная работа по темам 1-3	
	<b>Тематика практических занятий</b>	6
	1. Выбор смазочных материалов и смазочных устройств по заданным условиям эксплуатации.	
	2. Изучение системы смазки поршневого компрессора и выполнение схемы масляной системы.	
	3. Изучение системы смазки центробежного компрессора и выполнение схемы масляной системы.	
<b>Тема 4 Техническое обслуживание технологического оборудования</b>	<b>Содержание</b>	
	1. Обязанности эксплуатационного персонала при проведении технического обслуживания. Обязанности ремонтного персонала при проведении технического обслуживания.	
	2. Назначение и состав трубопроводов. Неисправности трубопроводов и способы их устранения. Техническое обслуживание трубопроводов. Типовой объем работ.	

<p>3. Классификация трубопроводной арматуры. Неисправности и признаки неисправностей. Возможные причины возникновения неисправностей. Способы устранения.</p> <p>4. Техническое обслуживание запорной арматуры. Типовой объем работ. Средства контроля.</p> <p>5. Классификация центробежных насосов. Устройство центробежных насосов. Порядок пуска и остановки центробежных насосов.</p> <p>6. Неисправности центробежных насосов. Признаки неисправностей. Возможные причины их возникновения. Способы устранения неисправностей.</p> <p>7. Техническое обслуживание центробежных насосов. Типовой объем работ. Средства контроля. Неисправности систем смазки насосов, их причины и способы устранения.</p> <p>8. Классификация и устройство поршневых и плунжерных насосов. Неисправности и способы их устранения. Техническое обслуживание поршневых и плунжерных насосов. Типовой объем работ.</p> <p>9. Устройство шестеренчатых насосов. Неисправности, причины их возникновения, способы устранения. Техническое обслуживание шестеренчатых насосов. Типовой объем работ. Средства контроля.</p> <p>10. Классификация и устройство поршневых компрессоров. Неисправности поршневых компрессоров. Признаки неисправностей. Причины их возникновения. Способы устранения неисправностей.</p> <p>11. Техническое обслуживание поршневых компрессоров. Периодичность обслуживания. Ежедневное техническое обслуживание.</p> <p>12. Периодическое техническое обслуживание поршневых компрессоров. Перечень работ. Средства контроля.</p> <p>13. Классификация и устройство центробежных компрессоров. Неисправности центробежных компрессоров. Признаки неисправностей. Причины их возникновения. Способы устранения неисправностей.</p> <p>14. Техническое обслуживание центробежных компрессоров. Периодичность обслуживания. Ежедневное техническое обслуживание.</p> <p>15. Периодическое техническое обслуживание центробежных компрессоров. Перечень работ. Средства контроля. Неисправности систем смазки и охлаждения компрессоров, их причины и способы устранения.</p> <p>16. Классификация и устройство кожухотрубчатых теплообменников. Неисправности и причины их возникновения. Способы устранения неисправностей. Техническое обслуживание кожухотрубчатых теплообменников. Типовой объем работ.</p>	<p>60</p>
---	-----------



	17. Устройство пластинчатых теплообменников. Нарушения в работе пластинчатых теплообменников. Техническое обслуживание пластинчатых теплообменников. Типовой объем работ.	
	18. Устройство аппаратов воздушного охлаждения. Нарушения в работе АВО. Причины их возникновения и способы устранения. Техническое обслуживание аппаратов воздушного охлаждения.	
	19. Виды фильтров. Устройство фильтров. Неисправности фильтров. Способы устранения неисправностей. Техническое обслуживание фильтров.	
	20. Виды центрифуг. Устройство центрифуг. Неисправности центрифуг. Признаки неисправностей. Возможные причины их возникновения. Способы устранения неисправностей.	
	21. Техническое обслуживание центрифуг. Типовой объем работ. Средства контроля. Техническое обслуживание сепараторов.	
	22. Устройство аппаратов с перемешивающими устройствами. Неисправности аппаратов с перемешивающими устройствами. Признаки неисправностей. Причины их возникновения. Способы устранения неисправностей.	
	23. Техническое обслуживание аппаратов с перемешивающими устройствами. Типовой объем работ. Средства контроля.	
	24. Виды колонных аппаратов. Устройство колонных аппаратов. Неисправности колонных аппаратов. Признаки неисправностей. Возможные причины их возникновения. Способы устранения неисправностей.	
	25. Техническое обслуживание колонных аппаратов. Типовой объем работ. Средства контроля.	
	26. Виды и устройство оборудования для сушки материалов. Неисправности оборудования для сушки материалов. Причины их возникновения. Способы устранения неисправностей.	
	27. Техническое обслуживание оборудования для сушки материалов. Типовой объем работ. Средства контроля.	
	28. Устройство ленточных конвейеров. Неисправности оборудования для сушки материалов. Причины их возникновения. Способы устранения неисправностей.	
	29. Техническое обслуживание ленточных конвейеров. Перечень работ. Средства контроля.	
	30. Периодичность и трудоемкость технического обслуживания. Контрольная работа по теме 4	

	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Определение порядка пуска, остановки и ухода за работающим центробежным насосом. 2. Определение последовательности исправления дефектов сальниковых уплотнений насосов. 3. Определение порядка пуска, остановки и ухода за работающим поршневым насосом. 4. Определение порядка пуска, остановки и ухода за работающим центробежным компрессором. 5. Определение последовательности исправления дефектов уплотнений перемешивающих устройств. 6. Определение периодичности и трудоемкости технического обслуживания насосов.	12
<b>Тема 5</b> <b>Охрана труда при производстве технического обслуживания оборудования</b>	<b>Содержание</b>	
	1. Опасные места при проведении технического обслуживания технологического оборудования. Общие требования безопасности при выполнении операций технического обслуживания.	6
	2. Правила обслуживания движущихся механизмов. Правила работы на высоте. Пожарная безопасность.	
	3. Основные правила обслуживания, надзора и эксплуатации аппаратов, работающих под давлением. Основные требования по охране труда при эксплуатации трубопроводов.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Изучение цеховой инструкции по охране труда. Определение технологических опасных работ.	2
<b>Тема 6</b> <b>Документация для проведения работ по техническому обслуживанию оборудования</b>	<b>Содержание</b>	
	1 Эксплуатационные документы. Общие требования. Виды, содержание и комплектность.	6
	2. Сменный журнал по учету выявленных дефектов и работ ежесменного технического обслуживания. Порядок оформления сменного журнала. Порядок приема-сдачи смены.	
	3. Ремонтный журнал. Приложения к ремонтному журналу. Порядок оформления ремонтного журнала.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Изучение и оформление сменного журнала по заданным условиям.	2
	Экзамен	

<p>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в программе КОМПАС выполнение эскизов фасонных деталей технологического трубопровода;</li> <li>- изучение руководств по эксплуатации различных марок насосов;</li> <li>- изучение руководств по эксплуатации теплообменных аппаратов;</li> <li>- оформление спецификации колонного аппарата;</li> <li>- выбор методов защиты от коррозии колонного оборудования;</li> <li>- изучение инструкций по обслуживанию технологического оборудования.</li> </ul>	<p>12</p>
<p><b>Учебная практика УП.02</b></p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение общих требований охраны труда при выполнении ремонтных и слесарных работ;</li> <li>- изучение требований охраны труда перед началом работы, во время работы, по окончании работы;</li> <li>- подготовка рабочего места и инструмента к работе;</li> <li>- изучение конструкторской документации на узлы и детали трубопроводов, задвижек, вентилей, центробежных и шестеренчатых насосов;</li> <li>- изучение эксплуатационной технологической документации;</li> <li>- опасные места и общие требования безопасности при проведении технического обслуживания технологического оборудования;</li> <li>- правила обслуживания движущихся механизмов;</li> <li>- правила работы на высоте;</li> <li>- порядок оформления сменного журнала, порядок приема-сдачи смены;</li> <li>- изучение обязанностей эксплуатационного и ремонтного персонала при проведении технического обслуживания;</li> <li>- изучение смазочных устройств, систем смазки, выбора смазочных материалов и порядка сбора и восстановления отработавших масел;</li> <li>- изготовление заглушек, установка и снятие заглушек на технологических трубопроводах;</li> <li>- техническое обслуживание трубопроводов: проверка состояния сварных швов, фланцевых соединений, изоляции, опорных конструкций;</li> <li>- техническое обслуживание задвижек: проверка состояния крепежных деталей, фланцевых соединений, сальниковых уплотнений;</li> <li>- техническое обслуживание вентилей: проверка состояния крепежных деталей, фланцевых соединений, сальниковых уплотнений;</li> <li>- изучение порядка пуска и остановки центробежных насосов;</li> <li>- техническое обслуживание центробежных насосов: проверка исправности измерительных приборов, основных и вспомогательных трубопроводов, герметичности фланцевых соединений, сальниковых уплотнений; температуры</li> </ul>	<p>72</p>

подшипников, наличия посторонних шумов и вибраций;  
 - техническое обслуживание шестеренчатых насосов: проверка соединения нагнетательных и всасывающих трубопроводов, герметичности фланцевых соединений, сальниковых уплотнений; температуры подшипников, наличия посторонних шумов и вибраций.

### ***Производственная практика ПП.02***

Виды работ:

- техническое обслуживание поршневых и плунжерных насосов: осмотр и ремонт клапанов, притирка седел и пластин клапанов, замена неисправных пружин, проверка состояния крейцкопфных направляющих, муфт и резьбовых соединений, осмотр грундбукс и нажимных втулок;
- очистка труб масляной системы поршневых и плунжерных насосов, промывка фильтров и фильтрующих элементов;
- техническое обслуживание поршневых компрессоров: проверка технического состояния дисковых клапанов, проверка затяжки фундаментных болтов, шпилек цилиндров и их крышек, чистка лубрикатора и маслоснабжателя;
- техническое обслуживание центробежных компрессоров: проверка всех резьбовых соединений и мест под прокладки; проверка затяжки болтов и шпилек компрессора; проверка и замена воздушных фильтров; очистка масляных фильтров;
- техническое обслуживание кожухотрубчатых теплообменников: визуальный контроль герметичности фланцевых соединений, контроль перепада температуры на входе и выходе по трубному пространству, контроль наличия на изоляции следов промокания;
- техническое обслуживание аппаратов воздушного охлаждения: типовой объем работ;
- техническое обслуживание фильтров: типовой объем работ;
- техническое обслуживание вакуум-фильтров: замена масла в редукторах, проверка состояния полумуфт, устранение утечек в маслосистеме;
- техническое обслуживание центрифуг: чистка барабана, регулировка зазора между корпусом барабана и ножами;
- техническое обслуживание аппаратов с перемешивающими устройствами: проверка герметичности фланцевых соединений, сальниковых уплотнений, проверка температуры подшипников, наличия посторонних шумов и вибраций;
- техническое обслуживание колонных аппаратов: визуальный контроль герметичности фланцевых соединений;
- техническое обслуживание оборудования для сушки материалов: типовой объем работ;
- техническое обслуживание ленточных конвейеров: проверка крепежа и металлоконструкций, замена невращающихся роликов, проверка состояния натяжных станций, устройств промежуточной разгрузки, ограждений приводной станции.

<b>МДК.02.02 Управление ремонтом промышленного оборудования и контроль над ним</b>		<b>186</b>
<b>Тема 1</b> <b>Система технического обслуживания и ремонта оборудования</b>	<b>Содержание</b>	4
	1. Система технического обслуживания и ремонта. Назначение и задачи. Система планово-предупредительного ремонта.	
	2. Виды ремонта. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Внеплановый ремонт. Ремонт по техническому состоянию.	
<b>Тема 2</b> <b>Планирование ремонтов</b>	<b>Содержание</b>	4
	1. Порядок планирования ремонтов. Ремонтные нормативы: периодичность ремонтов, продолжительность ремонтов, трудоемкость ремонтов. Ремонтный цикл и ремонтный период.	
	2. Документация при планировании ремонтов. Годовой и месячный графики ППР. Структура ремонтного цикла и графики ППР.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Изучение типовых нормативов на ремонт технологического оборудования.	2
<b>Тема 3</b> <b>Разборка оборудования. Дефектация деталей.</b>	<b>Содержание</b>	8
	1. Подготовка к разборке. Правила разборки оборудования. Способы метки деталей. Съёмные приспособления.	
	2. Дефектация: предварительная, поузловая, подетальная. Сортировка деталей. Классификация дефектов. Методы обнаружения дефектов. Внешний осмотр.	
	3. Проведение обмеров деталей. Средства измерений. Отклонения формы и расположения поверхностей.	
	4. Неразрушающие методы контроля. Визуально-оптический метод. Капиллярный метод. Магнитно-порошковый метод. Ультразвуковой метод. Рентгенографический метод.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Выбор методов дефектации деталей по заданным условиям. 2. Выбор схемы контроля отклонений формы и расположения поверхностей деталей.	4
<b>Тема 4</b> <b>Восстановление изношенных деталей</b>	<b>Содержание</b>	13
	1. Выбор способа восстановления изношенных узлов и деталей. Ремонтная сварка. Способы сварки. Ремонтная сварка деталей из чугуна.	
	2. Ручная дуговая наплавка. Наплавка под флюсом и порошковой проволокой. Плазменная наплавка. Вибродуговая наплавка.	
	3. Газопламенное и плазменное напыление. Металлизация. Гальванические покрытия поверхности деталей. Поверхностная закалка.	

	4. Восстановление деталей пластической деформацией. Холодная и горячая правка деталей. Осадка. Обжатие и раздача. Накатка. Механическое упрочнение.	
	5. Восстановление деталей полимерными материалами. Эпоксидные композиции. Применение эластомеров для восстановления посадок. Восстановление деталей металлополимерами.	
	6. Обработка деталей на ремонтные размеры. Определение межремонтного припуска и ремонтных размеров. Контрольная работа по темам 1-4.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Разработка технологии восстановления изношенных деталей сваркой. 2. Разработка технологии восстановления изношенных деталей наплавкой. 3. Разработка технологии восстановления изношенных деталей полимерными покрытиями. 4. Выбор способа восстановления изношенных деталей по заданным условиям.	8
<b>Тема 5</b> <b>Балансировка</b> <b>вращающихся узлов и</b> <b>деталей</b>	<b>Содержание</b>	
	1. Неуравновешенность масс узлов и деталей. Остаточный дисбаланс. Статическая балансировка. Устройства для статической балансировки.	4
	2. Динамическая балансировка. Схема колебаний детали при динамической балансировке. Станки для динамической балансировки.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
<b>Тема 6</b> <b>Ремонт трубопроводов</b> <b>и трубопроводной</b> <b>арматуры</b>	1. Разработка технологии балансировки рабочего колеса насоса.	2
	<b>Содержание</b>	
	1. Подготовка технологических трубопроводов к ремонту. Дефектация трубопроводов. Ведомость дефектов. Текущий ремонт трубопроводов.	10
	2. Капитальный ремонт трубопроводов. Ремонт фланцевых соединений. Испытания на прочность и плотность.	
	3. Подготовка трубопроводной арматуры к ремонту. Дефектация узлов и деталей. Ведомость дефектов. Требования к отремонтированной арматуре.	
	4. Способы промывки узлов и деталей арматуры. Текущий ремонт задвижек. Текущий ремонт вентиля. Притирка уплотнительных поверхностей.	
	5. Капитальный ремонт задвижек. Капитальный ремонт вентиля. Испытания арматуры на прочность и плотность. Испытательное оборудование.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Дефектация узлов и деталей задвижки с оформлением ведомости дефектов. 2. Разработка технологии ремонта клиновой задвижки. 3. Разработка технологии ремонта вентиля.	6

<b>Тема 7</b> <b>Ремонт насосно-компрессорного оборудования</b>	<b>Содержание</b>	
	1. Подготовка к ремонту и разборка центробежных насосов. Дефектация узлов и деталей центробежных насосов. Отбраковочные размеры.	28
	2. Текущий ремонт центробежных насосов. Порядок перенабивки сальников. Технические условия на ремонт.	
	3. Технология капитального ремонта центробежных насосов. Проверка роторов на биение, балансировка.	
	4. Сборка центробежных насосов. Центровка вала насоса и электродвигателя. Обкатка и испытание насоса.	
	5. Подготовка к ремонту и разборка поршневых и плунжерных насосов. Дефектация узлов и деталей поршневых и плунжерных насосов. Отбраковочные размеры.	
	6. Текущий ремонт поршневых и плунжерных насосов. Неразрушающий контроль плунжеров, штоков. Технические условия на ремонт.	
	7. Технология капитального ремонта поршневых и плунжерных насосов. Гидравлическое испытание цилиндров. Обкатка и испытание насосов.	
	8. Подготовка к ремонту и разборка шестеренчатых насосов. Дефектация узлов и деталей шестеренчатых насосов. Отбраковочные размеры. Текущий ремонт насосов.	
	9. Технические условия на ремонт. Технология капитального ремонта шестеренчатых насосов. Обкатка и испытание насосов.	
	10. Подготовка к ремонту и разборка центробежных компрессоров. Дефектация узлов и деталей центробежных компрессоров. Отбраковочные размеры. Текущий ремонт центробежных компрессоров.	
	11. Технические условия на ремонт. Технология капитального ремонта центробежных компрессоров. Проверка роторов на биение, балансировка.	
	12. Подготовка к ремонту и разборка поршневых компрессоров. Дефектация узлов и деталей поршневых компрессоров. Отбраковочные размеры.	
	13. Текущий ремонт поршневых компрессоров. Ремонт маслосистемы системы охлаждения компрессора.	
	14. Технические условия на ремонт. Технология капитального ремонта поршневых компрессоров. Гидравлическое испытание цилиндров. Обкатка и испытание поршневых компрессоров.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Выполнение эскизов деталей центробежного насоса при дефектации. 2. Дефектация узлов и деталей центробежного насоса с оформлением ведомости дефектов.	8

	3. Разработка технологии ремонта ротора центробежного компрессора. 4. Разработка технологии текущего ремонта поршневого компрессора.	
<b>Тема 8</b> <b>Ремонт теплообменных аппаратов</b>	<b>Содержание</b>	
	1. Порядок разборки и сборки аппарата. Виды дефектов теплообменных кожухотрубных аппаратов. Источники и причины возникновения дефектов.	12
	2. Текущий ремонт кожухотрубчатых теплообменников. Способы чистки теплообменников. Опрессовка трубного пучка. Отглушение трубок.	
	3. Технические условия на ремонт. Технология капитального ремонта кожухотрубчатых теплообменников.	
	4. Ремонт трубного пучка. Подвальцовка и обварка трубок. Инструменты для ремонта. Испытание кожухотрубчатых теплообменников.	
	5. Разборка пластинчатых теплообменников. Дефектация узлов и деталей теплообменника. Текущий и капитальный ремонт пластинчатых теплообменников.	
	6. Ремонт аппаратов воздушного охлаждения. Чистка труб с оребренной поверхностью. Разборка и ремонт трубных секций.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Выполнение эскизов деталей теплообменных аппаратов при дефектации. 2. Разработка технологии текущего ремонта кожухотрубного теплообменного аппарата.	4
<b>Тема 9</b> <b>Ремонт емкостных и колонных аппаратов</b>	<b>Содержание</b>	
	1. Основные дефекты емкостных аппаратов. Технические условия на ремонт емкостного оборудования.	14
	2. Ремонт корпуса. Выбор способа исправления дефектов. Подготовка дефектных мест под сварку и наплавку. Заварка трещин.	
	3. Наплавка дефектного участка. Установка «латки». Замена дефектных штуцеров.	
	4. Основные дефекты колонного оборудования. Текущий ремонт колонн. Технические условия на ремонт. Дефекты контактных устройств и причины их возникновения.	
	5. Правила разборки и сборки колпачковых и клапанных тарелок. Ремонт и восстановление колпачковых и клапанных тарелок. Ремонт ситчатых и провальных тарелок.	
	6. Ремонт внутренних устройств насадочных колонн. Порядок выгрузки и загрузки насадки в колонне.	
	7. Испытание на прочность колонных аппаратов. Испытание на герметичность колонных аппаратов.	



	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Разработка технологии ремонта корпуса емкостного аппарата. 2. Разработка технологии текущего ремонта тарельчатой колонны. 3. Разработка технологии текущего ремонта насадочной колонны.	6
	<b>Содержание</b>	
	1. Разборка аппаратов с мешалками. Дефектация узлов и деталей аппаратов с мешалками. Текущий ремонт перемешивающих устройств. 2. Технические условия на капитальный ремонт аппаратов с мешалками. Дефекты вертикальных валов: биение, разбалансировка. Ремонт вала мешалки. 3. Ремонт узла уплотнения: сальникового, манжетного, торцевого. Восстановление и ремонт подшипников качения и скольжения. 4. Ремонт и восстановление редуктора. Приемка и испытание аппаратов с перемешивающими устройствами.	8
<b>Тема 10 Ремонт аппаратов с перемешивающими устройствами</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Дефектация узлов и деталей перемешивающего устройства с оформлением ведомости дефектов. 2. Разработка технологии ремонта привода перемешивающего устройства.	4
	<b>Содержание</b>	
	1. Дефектация узлов и деталей фильтров. Технические условия на ремонт фильтров. Ремонт барабанного вакуум-фильтра. 2. Разборка и сборка центрифуги. Дефектация узлов и деталей центрифуг. Текущий ремонт центрифуг. 3. Технические условия на ремонт центрифуг. Технология ремонта центрифуг. Обкатка центрифуг вхолостую и под нагрузкой.	6
<b>Тема 11 Ремонт фильтров и центрифуг</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Разработка технологии текущего ремонта центрифуги.	2
	<b>Содержание</b>	
	1. Контроль качества деталей, используемых для ремонта. Проверка качества выполнения слесарных работ. Проверка качества сборки оборудования 2. Визуальный осмотр и измерения сварных швов. Капиллярные методы контроля сварных швов. 3. Ультразвуковой метод контроля сварных швов. Радиационный метод контроля сварных швов. Оформление документации.	6
<b>Тема 12 Контроль качества ремонтных работ</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Разработка технологии контроля качества сварных швов.	2
	<b>Содержание</b>	
	1. Контроль качества деталей, используемых для ремонта. Проверка качества выполнения слесарных работ. Проверка качества сборки оборудования 2. Визуальный осмотр и измерения сварных швов. Капиллярные методы контроля сварных швов. 3. Ультразвуковой метод контроля сварных швов. Радиационный метод контроля сварных швов. Оформление документации.	6
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Разработка технологии контроля качества сварных швов.	2

<b>Раздел 13</b> <b>Охрана труда при производстве ремонтных работ</b>	<b>Содержание</b>	
	1. Требования охраны труда при выполнении ремонтных работ перед началом работы. Требования охраны труда при выполнении ремонтных работ.	6
	2. Требования охраны труда при выполнении ремонтных работ по окончании работы. Требования охраны труда в аварийных ситуациях: при возникновении пожара, при несчастном случае.	
	3. Инструкции по выполнению огневых и газоопасных работ при капитальных ремонтах аппаратурного и динамического оборудования. Оформление допуска и наряда-допуска.	
	<b>Тематика практических занятий</b>	
	1. Определение опасных факторов и требований по безопасному проведению ремонта центробежного насоса. 2. Оформление бланков допусков и нарядов-допусков.	4
	Экзамен	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела: - оформление чертежей типовых деталей центробежных насосов с использованием программы «КОМПАС»; - подготовка презентации на тему «Центровка вала насоса и вала электродвигателя»; - оформление ремонтного формуляра центробежного компрессора по заданным условиям; - разработка технологии ремонта цилиндра поршневого компрессора; - подготовка презентации на тему «Способы чистки кожухотрубных теплообменников»; - разработка технологии ремонта торцевого уплотнения.		11
<b>Производственная практика ПП.02</b>  Виды работ: - подготовка технологических трубопроводов к ремонту, дефектация трубопроводов, оформление ведомости дефектов; - текущий ремонт трубопроводов: наружный осмотр трубопроводов, очистка участков трубопроводов от отложений, замер толщины стенок труб, отводов, тройников и т.д., замена дефектных участков, ремонт фланцевых соединений; - капитальный ремонт трубопроводов: типовой объем работ, замена трубопровода, испытание трубопровода на прочность и плотность; - подготовка трубопроводной арматуры к ремонту, промывки узлов и деталей трубопроводной арматуры, дефектация трубопроводной арматуры, оформление ведомости дефектов; - текущий ремонт задвижек: набивка сальников, прогонка гайки по шпинделю; - капитальный ремонт задвижек: наплавка, проточка шлифовка, притирка уплотняющих поверхностей, замер толщины стенки корпуса, крышки при обнаружении коррозии, эрозии, испытание задвижек на прочность и плотность; - капитальный ремонт вентилей: наплавка и расточка уплотняющих поверхностей, расширение гнезда вентиля, притирка золотника к гнезду, замер толщины стенки корпуса, крышки при обнаружении коррозии, эрозии, испытание задвижек на прочность и плотность;		144

<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к ремонту и разборка-сборка центробежных насосов, промывки узлов и деталей, дефектация узлов и деталей центробежных насосов, оформление ведомости дефектов;</li> <li>- текущий ремонт центробежных насосов: шлифовка или замена защитных гильз вала, ремонт или замена уплотнительных колец рабочих колес и корпуса, дефектовка подшипников качения, проверка ротора на биение, статическая балансировка ротора, осмотр и восстановление резьбовых соединений насоса, восстановление шпоночных канавок, ремонт сальникового уплотнения;</li> <li>- капитальный ремонт центробежных насосов: нарезка ремонтных резьб, проточка привалочных поверхностей, динамическая балансировка ротора, обкатка и испытание насосов;</li> <li>- текущий ремонт поршневых и плунжерных насосов: замена поршневых колец, определение износа и состояния канавок под поршневые кольца, ревизия и ремонт подшипников вала и шатуна коленчатого вала, промывка трубопроводов и емкостей масла;</li> <li>- неразрушающий контроль плунжеров, штоков, поршней</li> <li>- подготовка к ремонту и разборка-сборка шестеренчатых насосов, промывки узлов и деталей, дефектация узлов и деталей шестеренчатых насосов, оформление ведомости дефектов;</li> <li>- текущий ремонт шестеренчатых насосов: изменение рабочей позиции корпуса, ремонт сальникового уплотнения, шлифовка цапф и зубьев по наружному диаметру;</li> <li>- капитальный ремонт шестеренчатых насосов: ремонт корпуса насоса методом гильзовки,</li> <li>- подготовка к ремонту, разборка-сборка пластинчатых теплообменников, промывки узлов и деталей, дефектация узлов и деталей пластинчатых теплообменников, оформление ведомости дефектов;</li> <li>- текущий и капитальный ремонт пластинчатых теплообменников: очистка пластин теплообменников, проверка прокладок, замена прокладок;</li> <li>- подготовка к ремонту колонных аппаратов, дефектация узлов и деталей, оформление ведомости дефектов, очистка от отложений корпуса и внутренних устройств, ремонт приемных устройств, замена прокладок люков и присоединительных трубопроводов;</li> <li>- подготовка к ремонту аппаратов с мешалками, разборка-сборка перемешивающих устройств, очистка и промывка узлов и деталей, дефектация узлов, оформление ведомости дефектов;</li> <li>- текущий ремонт перемешивающих устройств: ревизия и замена подшипников, подпятника, узла крепления, набивка сальника;</li> <li>- контроль качества сборки, испытания оборудования;</li> <li>- оформления журнала дефектов оборудования, ремонтного журнала.</li> </ul>	
Промежуточная аттестация	26
<b>Всего</b>	<b>608</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1.** Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**кабинет:**

- монтажа, техническое обслуживания и ремонта промышленного оборудования;

**мастерские:**

- слесарная.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

*Основные источники:*

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» от 25 марта 2014 года №116.
2. ГОСТ 18322-2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
3. ГОСТ Р 53677-2009. Нефтяная и газовая промышленность. Кожухотрубчатые теплообменники. Технические требования
4. ГОСТ 2.602-2013 ЕСКД. Ремонтные документы.
5. СТ ЦКБА 099 Арматура трубопроводная. Ремонт трубопроводной арматуры. Общее руководство по ремонту.
6. Организация и проведение ремонта промышленного оборудования : в 2 ч.- Ч 1: учебник для с. гуд. учреждений сред. проф. образования [А.Г. Схиртладзе, А.Н. Феофанов, В.Г. Митрофанов и др.] –М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 272 с.
7. Организация и проведение монтажа и ремонта промышленного оборудования : в 2 ч. Ч. 2 : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / [А.Г. Схиртладзе, А.Н. Феофанов, В.Г. Митрофанов и др.]. –М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
8. Покровский Б.С. Основы слесарных и сборочных работ: Учебник. – М.: ИЦ Академия, 2017. – 208 с.
9. Синельников, А.Ф. Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования: Учебник / А.Ф. Синельников. - М.: Academia, 2018. - 384 с.
10. Схиртладзе, А.Г. Ремонт технологического оборудования: Учебник / А.Г. Схиртладзе, В.А. Скрыбин. - М.: Инфра-М, 2016. - 335 с.

### ***Дополнительные источники:***

1. Технология конструкционных материалов Учебное пособие для среднего профессионального образования/ М.С. Корытов - М.: Издательство Юрайт. 2019 – 234 с.
2. Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования: Учебное пособие / В.Н. Шиловский, А.В. Питухин, В.М. Костюкевич. - СПб.: Лань, 2019. - 240 с.

### ***Интернет-ресурсы***

1. Профессиональные информационные системы КОМПАС, CAD и CAM.
2. <http://stroy-spravka.ru/article/defektatsiya-i-metody-kontrolya>
3. [https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/278443/mod\\_resource/content](https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/278443/mod_resource/content)
4. <https://docviewer.yandex.ru/view/76870955/?pag>
5. [https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/278446/mod\\_resource/](https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/278446/mod_resource/)
6. <http://mehanic.su/wp-content/uploads/2018/02/remont-centrobezhnyh-nasosov.pdf>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя	- проводит регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя и типовыми объемами работ при техническом обслуживании технологического оборудования;	устные опросы и письменные работы в течение обучения;  - тестовый контроль;  - кейс-задания;  - подготовка и защита презентаций;  - защита практических работ;  - контрольная работа;  - внеаудиторная самостоятельная работа;  - экзамены по междисциплинарным курсам;  - дифференцированные зачеты по учебной практике и производственной практике;  - <b>квалификационный</b> экзамен по профессиональному модулю.
ПК 2.2 Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов	- выполняет диагностирование промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов;	
ПК 2.3 Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования	- проводит ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования;	
ПК 2.4 Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.	- выполняет наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.	

## ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Виды коррозии и их классификация. Факторы, влияющие на скорость коррозии.	Кейс-задание	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
2.	Эрозионное разрушение. Кавитационная эрозия.	Просмотр и обсуждение видеофильмов	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
3.	<b>Практическое занятие № 1</b> Определение вида и характера износа деталей центробежного насоса.	Работа в малых группах	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
4.	Акустические методы неразрушающего контроля. Акустические дефектоскопы.	Лекция- визуализация	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
5.	Смазочные устройства: масленки, маслоуказатели, шприцы.	Кейс-метод	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
6.	<b>Практическое занятие №4</b> Изучение системы смазки поршневого компрессора.	Работа в малых группах	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
7.	Классификация трубопроводной арматуры. Неисправности и признаки неисправностей.	Кейс-задание	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
8.	Классификация центробежных насосов. Устройство центробежных насосов.	Просмотр и обсуждение видеофильмов	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
9.	<b>Практическое занятие №8</b> Определение порядка пуска и остановки поршневого насоса.	Работа в малых группах	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
10.	Техническое обслуживание поршневых компрессоров.	Кейс-задание	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
11.	Классификация и устройство кожухотрубчатых теплообменников Неисправности и причины их возникновения.	Просмотр и обсуждение видеофильмов	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
12.	Устройство пластинчатых теплообменников. Нарушения в работе пластинчатых теплообменников.	Кейс-задание	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
13.	Виды центрифуг. Устройство центрифуг. Неисправности центрифуг. Признаки неисправностей.	Лекция- визуализация	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
14.	Устройство аппаратов с перемешивающими устройствами. Неисправности аппаратов с перемешивающими устройствами.	Кейс-задание	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
15.	<b>Практическое занятие №10</b> Определение дефектов сальниковых уплотнений перемешивающих устройств.	Работа в малых группах	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10

16.	Виды и устройство оборудования для сушки материалов. Неисправности оборудования для сушки материалов.	Просмотр и обсуждение видеофильмов	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
17.	Опасные места при проведении технического обслуживания технологического оборудования.	Лекция-визуализация	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
18.	Основные правила обслуживания, надзора и эксплуатации аппаратов, работающих под давлением	Кейс-задание	ПК 2.1 – ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
19.	<b>Практическое занятие № 1</b> Изучение типовых нормативов на ремонт насосно-компрессорного оборудования.	Работа в малых группах	ПК 2.2 – ПК 2.4 ОК.1 – ОК 10
20.	Классификация дефектов. Методы обнаружения дефектов. Внешний осмотр.	Лекция-визуализация	ПК 2.2 – ПК 2.4 ОК.1 – ОК 10
21.	<b>Практическое занятие № 2</b> Выбор методов дефектации деталей по заданным условиям	Работа в малых группах	ПК 2.2 – ПК 2.4 ОК.1 – ОК 10
22.	Способы сварки. Ремонтная сварка деталей из чугуна.	Просмотр и обсуждение видеофильмов	ПК 2.2 – ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
23.	<b>Практическое занятие № 7</b> Выбор способа восстановления изношенных деталей по заданным условиям.	Работа в малых группах	ПК 2.2 – ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
24.	Статическая балансировка. Устройства для статической балансировки.	Лекция-визуализация	ПК 2.2 – ПК 2.4 ОК.1 – ОК 10
25.	Способы промывки узлов и деталей арматуры. Текущий ремонт задвижек.	Кейс-задание	ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
26.	Текущий ремонт центробежных насосов. Порядок перенабивки сальников.	Просмотр и обсуждение видеофильмов	ПК 2.2 – ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
27.	<b>Практическое занятие №13</b> Дефектация узлов и деталей центробежного насоса.	Работа в малых группах	ПК 2.2 – ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
28.	Текущий ремонт поршневых и плунжерных насосов.	Кейс-задание	ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
29.	Неразрушающий контроль плунжеров, штоков. Технические условия на ремонт.	Лекция-визуализация	ПК 2.2 ОК.1 – ОК 10
30.	<b>Практическое занятие №14</b> Разработка технологии ремонта ротора центробежного компрессора.	Работа в малых группах	ПК 2.2 – ПК 2.4 ОК.1 – ОК 10
31.	Ремонт маслосистемы системы охлаждения компрессора.	Кейс-задание	ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
32.	Опрессовка трубного пучка. Отглушение трубок.	Кейс-задание	ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
33.	Способы чистки теплообменников..	Защита презентаций	ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
34.	Ремонт аппаратов воздушного охлаждения.	Кейс-задание	ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
35.	<b>Практическое занятие №18</b> Разработка технологии ремонта корпуса емкостного аппарата.	Работа в малых группах	ПК 2.2 – ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10
36.	Ремонт внутренних устройств насадочных колонн.	Просмотр и обсуждение видеофильмов	ПК 2.2 – ПК 2.3 ОК.1 – ОК 10



## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дата актуализации	Результаты актуализации	Фамилия И.О. и подпись лица, ответственного за актуализацию

