

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева



 Ю. Д. Земляков

« 21 » 09 2015 г.

Рабочая программа дисциплины
Технология ремонта и монтажа химического оборудования

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Направленность (профиль) подготовки "Машины и аппараты химических производств"

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная
(очная, очно-заочная и др.)

г.Новомосковск-2015 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», направленность «Машины и аппараты химических производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 227.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ
(место работы)

к.т.н., доцент


(подпись)

/Козлов А.М./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Оборудование химических производств

Протокол № 1 от 1.09. 2015 г.

Зав.кафедрой, д.т.н., профессор

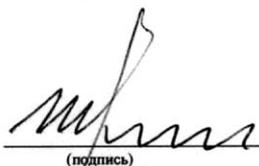

(подпись)

/Сафонов Б.П./

Эксперт:

ОАО «НИАП»
(место работы)

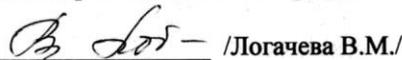
к.т.н., руководитель группы гл.тех.спец


(подпись)

/Трещев С.Г./

Рабочая программа согласована с деканом энергомеханического факультета

Декан факультета, д.т.н., профессор


(подпись)

/Логачева В.М./

« 7 » 09 2015г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета, к.т.н., доцент

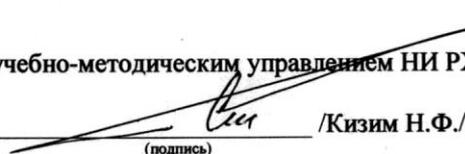

(подпись)

/Стекольников А.Ю./

« 7 » 09 2015г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор


(подпись)

/Кизим Н.Ф./

« 11 » 09 2015г

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);
- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК-4);
- способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6);
- готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7);

Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение конкретных технологий, организационных методов и управленческих действий, обеспечивающих надежность техники при ремонте и монтаже оборудования;
- подготовка технологической документации;
- диагностика оборудования, дефектоскопия, сбор информации о дефектах, контроль ремонтных размеров;
- разборочные (сборочные) операции оборудования;
- восстановительный ремонт оборудования, деталей;
- испытания оборудования;
- организационные методы и управление ремонтом и монтажом оборудования.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: - базовые основы организации интеллектуального труда</p> <p>Уметь: - использовать современные технологии накопления информации</p> <p>Владеть: - навыками обработки информационных данных и их анализа</p>
ОК-9	Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<p>Знать: - приемы оказания первой помощи при механических, химических и электротравмах;</p> <p>Уметь: - оказывать первую помощь при травмах;</p> <p>Владеть: - навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим.</p>
ПК-2	- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать: - основные нормативные документы системы стандартов ЕСКД и ЕСТД;</p> <p>Уметь: - читать и анализировать конструкторскую документацию, составлять рациональные маршрутные и операционные технологии;</p> <p>Владеть: - навыками разработки технологических</p>

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения
ПК-3	-способностью использовать современные инфомационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров	Знать: -основы поиска технологической информации Уметь: -анализировать результаты библиографических информационных исследований с целью установления патентной чистоты проектных решений Владеть: -навыками обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных для определения технологических параметров;
ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	Знать: -критерии оценки качества промышленной продукции Уметь: -выбирать рациональные маршруты разработки технологических процессов ремонта промышленного оборудования Владеть: -навыками составления технологических документов по ремонту изделий машиностроения
ПК-6	способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях	Знать: -правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве изделий машиностроения Уметь: -проектировать технологические процессы с учётом требований техники безопасности; Владеть: -навыками составления технологических документов по ремонту изделий машиностроения с учётом требований техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии.
ПК-7	--готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	Знать: -основы технической диагностики и технологии ремонта типовых видов оборудования; Уметь: -проводить профилактический контроль технического состояния оборудования, техническое обслуживание и текущий ремонт; Владеть: -навыками диагностики и прогнозирования состояния изделий машиностроения

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части ООП (Б1.) Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика, Материаловедение, Технология конструкционных материалов,

Конструирование и расчёт элементов оборудования отрасли, Основы взаимозаменяемости и нормирование точности в машиностроении, Технология производства химического оборудования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак. час. или 5 зачётн. единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		9
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	29	29
В том числе:	-	-
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	2	2-
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Проверка контрольных работ	13	13
Самостоятельная работа (всего)	115	115
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Контрольная работа	14	14
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Проработка лекционного материала	25	25
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Подготовка к тестированию и зачёту	20	20
Вид аттестации (зачёт, <u>экзамен</u>)	36	36
Общая трудоемкость	ак.час. 144 з.е. 5	144 5

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины и виды занятий

№	Наименование	Виды занятий, час						Всего	Код
		Лек- Ции	Пр.з.	Л.р.	Се- мин.	СРС	Экз		
п/п	Раздела Дисциплины								Код формир компе- тенции
1.	Установочная лекция. Введение. Предмет и задачи курса.	1				5	6		ОК-7
2.	Структура ремонтных служб промышленных предприятий. Система ТОР.	0,5				5	5,5		ПК-1
3.	Общие вопросы технологических процессов ремонта и монтажа обо-	0,5				5	5,5		ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4

	рудования						
4.	Влияние основных параметров геометрии поверхностей на износостойкость деталей машин. Смазка трущихся поверхностей.	1		0,5	5	6,5	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4
5.	Виды повреждений. Особенности эксплуатации и причины выхода из строя типовых узлов и деталей машин	1	0,25		8	9,25	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4
6.	Способы восстановления работоспособности деталей и повышения их долговечности	1	0,25	0,5	8	9,75	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4
7.	Ремонт типовых узлов и деталей	1	0,25		6	7,25	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4
8.	Техническая диагностика и прогнозирование остаточного ресурса оборудования	1	0,25	0,5	8	9,75	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4,6,7.9
9.	Ремонт и монтаж центробежных компрессоров и насосов	0,5	0,25	0,5	10	11,25	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4,6,7.9
10.	Ремонт и монтаж теплообменных и колонных аппаратов. Огневые работы.	0,5	0,25	0,5	10	11,25	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4,6,7.9
11.	Ремонт и монтаж аппаратов с перемешивающими устройствами и дробильно-размольного оборудования	0,5	0,25	0,5	10	11,25	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4,6,7.9
12.	Ремонт трубопроводов и арматуры	0,5	0,25	0,5	10	11	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4,6,7.9
13.	Монтаж оборудования. Организация и ведение монтажа. Технические измерения при монтаже	0,5			10	10,5	ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4,6,7.9

	технологического оборудования.							
14.	Транспортировка оборудования. Такелажные работы. Испытания и безопасная эксплуатация.	0,5	0,5	5	6			ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4,6,7,9
15.	Грузоподъёмные и монтажные механизмы и приспособления. Особенности установки и перемещения монтажных мачт, подъёма крупногабаритного оборудования. Подготовка к зачёту и экзамену	0,5		10	10,5			ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4,6,7,9
	Всего	10	2	4	115	13	144	

5.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля 9 семестр

Виды учебной работы	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-18	Сессия
1 Аудиторные занятия						
-лекции, номер раздела	Установочная 1					1-15
-лабораторные занятия, номер раздела						1-15
-практические занятия						1-15
2 Формы контроля успеваемости, номер раздела						
Выполнение контрольной работы			КР 1 (ч1)	КР1 (ч2)		1-15
Допуск к лабораторным работам (оценка)						1-15
Защита лабораторной работы (оценка)						1-15
Проверка выполненной контрольной работы (ПВКР)						ПВКР

5.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела	Содержание раздела
п/п	Дисциплины	
	9 семестр	
1.	Установочная лекция. Введение. Предмет и задачи курса.	Цели преподавания дисциплины. Термины и определения.
2.	Организация ремонта оборудования ремонтных служб промышленных предприятий. Система TOP.	Составные элементы технологических процессов ремонта и монтажа. Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-техническая документация. Роль технологий ремонта в обеспечении надежности

		оборудования. Особенности ремонта и монтажа химической техники. Структурные схемы управления техническим состоянием оборудования.
3.	Общие вопросы технологических процессов ремонта и монтажа оборудования	Ремонтные службы предприятия. Система предупредительного ремонта. Управление ремонтными работами в цехехимического предприятия. Информационные технологии управления. Системыконтроля за техническим состоянием оборудования. Методы и способы оценки технического состояния оборудования. Ремонтно-технологическая документация: ремонтные формуляры; технологические схемы сборки и разборки оборудования; маршрутные карты и т.д. Нормативно-техническая документация. Организационно управленческая документация.
4.	Влияние основных параметров геометрии поверхностей на износостойкость деталей машин. Смазка трущихся поверхностей.	Текстурирование поверхностного слоя в процессе механической обработки. Механизмы контакта сопряжённых поверхностей в процессе трения. Факторы, влияющие на изнашивание. Методы оценки износа. Влияние технологических сред на процессы изнашивания пар трения. Усталостное разрушение Смазочные материалы: жидкие, консистентные, твердые смазки. Основные параметры и свойства смазок. Режимы трения. Системы смазок. Смазочное оборудование.
5.	Виды повреждений Особенности эксплуатации и причины выхода из строя типовых узлов и деталей машин	Основные понятия. Виды повреждений поверхностных слоёв деталей машин и аппаратов. Основные характеристики.
6.	Способы восстановления работоспособности деталей и повышения их долговечности	Реконструкция и модернизация оборудования. Типовой технологический процесс ремонта машинной техники. Разборка. Дефектация и сортировка. Мойка и чистка. Ремонт и сборка. Балансировка. Испытание и обкатка.
7.	Ремонт типовых узлов и деталей	Валы и оси. Подшипники качения. Подшипники скольжения. Муфты. зубчатые и червячные передачи. Технологические процессы восстановления деталей машин. Слесарно-механическая обработка. Наплавка. Металлизация. Газопламенное и плазменное напыление. Полимерные покрытия. Гальваника. Упрочняющая обработка: пластическое деформирование, ХТО, ЭИЛ
8.	Техническая диагностика и прогнозирование остаточного ресурса оборудования	Теория распознавания неисправностей, методы диагностики и прогнозирования. Предельное состояние оборудования.
9.	Ремонт и монтаж центробежныхкомпрессоров и насосов	Основная документация при ремонте и монтаже. Дефектация. Порядок разборки и сборки. Последовательность ремонта и монтажа основных узлов.Регулировка. Обкатка и испытания.
10.	Ремонт и монтаж колонных и теплообменных аппаратов.	Основные требования к ремонту и монтажу химической аппаратуры. Особенности ремонта и монтажа внутренних устройств. Виды повреждений и особенности ремонта теплообменной аппаратуры. Ведение огневых работ.

11.	Ремонт и монтаж аппаратов с перемешивающими устройствами и дробильно-размольного оборудования.	Основные причины появления и виды повреждений. Способы восстановления работоспособности.
12.	Ремонт трубопроводов и арматуры	Контроль работоспособности трубопроводов и арматуры. Основные дефекты, способы их выявления и восстановления.
13.	Монтаж оборудования. Организация и ведение монтажа. Технические измерения при монтаже технологического оборудования	Классификация монтажных работ: подготовительные работы и собственно монтаж. Монтажная документация. Требования к строительным конструкциям, приемка фундаментов, закладные элементы. Технические измерения и инструменты при монтаже оборудования.
14.	Транспортировка оборудования. Такелажные работы. Испытания и безопасная эксплуатация	Способы ведения монтажа при строительстве новых предприятий и в условиях действующих производств. Такелажные работы. Виды и выбор такелажной оснастки. Погрузка и разгрузка оборудования. Строповка и расстроповка грузов. Контроль и испытание оборудования и техника безопасности ведения такелажных работ.
15.	. Грузоподъемные и монтажные механизмы и приспособления. Особенности установки и перемещения монтажных мачт, подъема крупногабаритного оборудования	Грузоподъемные механизмы и приспособления, используемые при монтаже. Особенности подъема мачт их установки, перемещения и оснащения. Подъем крупногабаритных вертикальных и горизонтальных аппаратов.

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела Дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма контроля	Код формируемой Компетенции
1.	1,2,3,4,5	Технологические особенности выполнения разборочно-сборочных работ технологического оборудования	Допуск, Отчет, Защита	ОК-7, ОК-9, ПК-1,4,6,7
4.	5,6,7	Диагностика технического состояния технических объектов. Работа с ультразвуковыми толщиномерами, переносным твердомером, бороскопом и виброметром	Допуск, Отчет, Защита	ОК-7, ОК-9, ПК-1,4,6,7
5.	6,7,8,9	Технология разборки, дефектации, ремонта и сборки центробежного химического насоса	Допуск, Отчет, Защита	ОК-7, ОК-9, ПК-1,4,6,7
6.	7	Дефектация ротора центробежного турбокомпрессора	Допуск, Отчет, Защита	ОК-7, ОК-9, ПК-1,4,6,7
7.	6,7	Дефектация привода поршневого компрессора (коленчатый вал, подшипники, шатун, крейцкопф)	Допуск, Отчет, Защита	ОК-7, ОК-9, ПК-1,4,6,7
8.	6,7	Технологические процессы восстановления и упрочнения	Допуск, Отчет	ОК-7,

деталей машин газотермическим
напылением и наплавкой,
электродуговой наплавкой,
пластическим деформированием

чет, Защита
ОК-9,
ПК-1,4,6,7

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела Дисциплины	Наименование практических занятий	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Анализ конструкторской документации. Принципы подхода к формированию ремонтных чертежей. Понятие о патентной чистоте проектируемых изделий машиностроения.	КР, Защита	ОК-7, ОК-9, ПК-1,4,6,7
2.	2	Виды повреждений деталей машин и аппаратов. Способы выявления и ремонта.	КР, Защита	ОК-7, ОК-9, ПК-1,4,6,7
3.	3,3	Ремонтная документация. Виды. Назначение. Принцип подхода к составлению ведомости дефектов.	КР, Защита	ОК-7,ОК-9, ПК-1,4,6,7
4.	4	Дефекты подшипников скольжения и качения. Особенности контроля, ремонта и монтажа.	КР, Защита	ОК-7,ОК-9, ПК-1,4,6,7
5.		Смазочные материалы. Антиизносные присадки к маслам.		ОК-7,ОК-9, ПК-1,4,6,7
6.		Принципы подхода к выявлению эксплуатационных дефектов химической аппаратуры и особенности проектирования технологических процессов ремонта		ОК-7,ОК-9, ПК-1,4,6,7

5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрен	
Расчетно-графические задания	Не предусмотрены	
Реферат	Не предусмотрен	
Подготовка к практическим занятиям	В зависимости от тематики практических занятий выполняются домашние самостоятельные задания	ОК-7,ОК-9, ПК-1,4,6,7
Подготовка к лабораторным работам	В зависимости от тематики и целей проведения лабораторных работ	ОК-7,ОК-9, ПК-1,4,6,7
Подготовка презентации и доклада по теме реферата.	Не предусмотрен	
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Т (разделы 1-14);	ОК-7,ОК-9, ПК-1,4,6,7

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8)
4. Информационные справочные системы (см. п.8)
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

6.3. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</p> <p>Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)</p> <p>-способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1) -способностью использовать современные инфомационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров (ПК-4)</p> <p>использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий(ПК-6)</p> <p>способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях(ПК-7)</p> <p>--готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании,</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -базовые основы организации интеллектуального труда -приёмы оказания первой помощи при механических, химических и электротравмах-основные -нормативные документы системы стандартов ЕСКД и ЕСТД; -основы поиска технологической информации -критерии оценки качества промышленной продукции; -правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве изделий машиностроения
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать современные технологии накопления информации -оказывать первую помощь при травмах; -читать и анализировать конструкторскую документацию, составлять рациональные маршрутные и операционные технологии; -выбирать рациональные маршруты разработки технологических процессов ремонта промышленного оборудования -анализировать результаты библиографических информационных исследований с целью установления патентной чистоты проектных решений
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками обработки информационных данных и их анализа -навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим. -навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения -навыками обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных для определения технологических параметров; -навыками составления технологических документов по ремонту изделий машиностроения

технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств(ПК-9)			
--	--	--	--

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения,	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий,

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7) Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9) -способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1) -способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров (ПК-4) способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий(ПК-6) способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях(ПК-7) --готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

оборудования и программных средств(ПК-9)				
--	--	--	--	--

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы лекционного материала и доп. источников;
- практические задания или задачи или т.п.
- расшифровку технических терминов по дисциплине.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставаются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		Высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6

<p>Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</p> <p>Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)</p> <p>-способностью осуществлять технологический процесс соответствия регламентом использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)</p> <p>- способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров (ПК-4)</p> <p>способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий(ПК-6)</p> <p>способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях(ПК-7)</p> <p>--готовностью осваивать и эксплуатировать</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -базовые основы организации интеллектуального труда -приёмы оказания первой помощи при механических, химических и электротравмах-основные -нормативные документы системы стандартов ЕСКД и ЕСТД; -основы поиска технологической информации -критерии оценки качества промышленной продукции; -правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве изделий машиностроения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать современные технологии накопления информации -оказывать первую помощь при травмах; -читать и анализировать конструкторскую документацию, составлять рациональные и маршрутные и операционные технологии; -выбирать рациональные маршруты разработки технологических процессов ремонта промышленного оборудования -анализировать результаты библиографических информационных исследований с целью установления патентной чистоты проектных решений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками обработки информационных данных и их анализа -навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим. -навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих качество изделий машиностроения -навыками обработки информации с использованием 	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Решение предложенных практически заданий</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.</p> <p>Частичное решение предложенных практически заданий</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Частичное решение предложенных практически заданий</p> <p>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p>
---	--	---	--	--

новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств(ПК-9)	прикладных программ и баз данных для определения технологических параметров; -навыками составления технологических документов по ремонту изделий машиностроения				
---	---	--	--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется по результатам тестирования при получении зачёта и в ходе экзамена по дисциплине.

Примеры вопросов контрольного теста

... Примеры тестового контроля

1. Что входит в программу виброанализа оборудования?:
 - Замеры с помощью приборов;
 - Контроль вибрации;
 - Установление специфических неисправностей ;
 - Устранение неисправностей;
 - Балансировка.

2. Чем вызываются вибрации в ходе эксплуатации машинного оборудования?:
 - Расцентровка вращающихся деталей;
 - Нарушение центровки муфт, валов;
 - Изгиб валов;
 - Износ, эксцентricность цапф;
 - Повреждение шестерен;
 - Неисправность подшипников;
 - Электромагнитная сила;
 - Аэродинамические силы;
 - Трение;
 - Резонанс.

3. Порядок проведения виброиспытания машин:
 - Ознакомление с паспортом машины;
 - Составление схемы компрессорной установки и определение точек замеров;
 - Запись показаний общей вибрации;
 - Определение узла, наиболее подверженного вибрации;
 - Определение дефектов согласно норм вибрации, частоты вращения;
 - Составление заключения по работоспособности машины.

Примеры билетов для экзаменов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Особенности технологии ремонта химического оборудования. Основные определения.
2. Возможные дефекты монтажа шарикоподшипников на вал. Технологические особенности сборки подшипников качения. Правила проверки работы смонтированных шарикоподшипниковых узлов и нормативы. Пояснить схемой измерений.
3. Расшифруйте следующие термины: ремонт, монтаж, полиспаг, график ППР, компрессор.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Ремонтно-монтажные работы трубопроводов. Надзор и обслуживание трубопроводов и арматуры.
2. Нормативы на монтажную установку базовых деталей компрессоров, насосов, колонных аппаратов. Используемые приспособления.
3. Расшифруйте термины: погрешность, отвес, теодолит, подшипник, диагностика.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;
- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;
- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения по дисциплине

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лабораторный практикум содержит набор заданий, которые необходимо выполнить студенту. Лабораторные виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности. Предъявляемое задание выбирается из базы данных и закрепляется за конкретным студентом. Задание, которое предъявляется студенту в рамках практикума, не требует мгновенного выполнения. Системой определяется срок, в течение которого задание должно быть сдано. Проверка результата работы студента осуществляется преподавателем, который может поставить оценку или отправить работу на исправление, указав выявленные недостатки, не позволяющие ее принять. При неудовлетворительной оценке студенту может быть выдан другой вариант задания.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Рекомендуемая шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Козлов А.М., Лукьяница А.И. Технология ремонта и монтажа химического оборудования. Ч1. Методическое пособие 108с
2. Козлов А.М., Лукьяница А.И. Технология ремонта и монтажа химического оборудования .Ч2./ ФГБОУ»Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева»Ю Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014.-54с.

б) дополнительная литература

1. Рахмилевич З.З. и др. Справочник механика химических и нефтехимических производств. – М., Химия, 2008 – 592 с.
2. Гельберг Б.Т., Пекелис Г.Д. Ремонт промышленного оборудования. – М., Высш. шк., 2009 – 256 с.
3. Киселев Г.Ф., Рязанов С.Д. Технологическое обслуживание и ремонт насосных Установок. – М., Химия, 2009 – 88 с.
4. ГОСТ 3.1115-10. Правила оформления документов, применяемых при ремонте.
5. ГОСТ 19504-11. Порядок сдачи в ремонт и приемки из ремонта.

в) программное обеспечение

Компьютерный класс, обеспечивающий возможность проведения лабораторных занятий с использованием действующего оборудования, просмотр видеоматериалов на электронных носителях; доступ к ресурсам Интернет; проведение интернет-тестирования студентов по учебному материалу.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.bse/sci-lib.com

www.complexdoc.ru

www.gost-svarka.ru

9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

www.bse/sci-lib.com

www.complexdoc.ru

www.gost-svarka.ru

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Перед изучением дисциплины студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

10.1 Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским)/ лабораторным занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;

- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

10.2 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся экзаменационных билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Экзамен принимается лектором по экзаменационным билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к экзамену отводится 2–3 дня в период зачетно-экзаменационной сессии. Допускается сдача только одного экзамена в день, иные занятия в этот день не проводятся. Перед экзаменом проводится консультация, где лектор знакомит студентов с порядком проведения экзамена, организационными требованиями (возможность использования компьютера и иного оборудования, нормативной, справочной литературы и пр.), кратко освещает наиболее сложные темы, рассматривает типичные ошибки, отвечает на невыясненные вопросы студентов. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты экзамена объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные лаборатории: зал машинной техники с аналогами производственного оборудования действующих предприятий (насосы разного типа и конструкции, поршневой 4-х ступенчатый компрессор, центробежная газодувка, ротор турбокомпрессора, набор редукторов, дробильное оборудование, реакторы, сосуды высокого давления, трубопроводная арматура), лаборатория слесарно-механической обработки материалов, сварочная лаборатория, лаборатория термической и ХТО обработки, лаборатория механических испытаний, научно-исследовательская лаборатория контроля эксплуатационных свойств материалов. Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры и другая оргтехника).

Приложение 1

Вопросы к экзамену по ТРМХО

1. Основы, сущность и составные части системы ППР машин и оборудования в химической промышленности.
2. Ремонтные циклы, их продолжительность и структура.
3. Планирование работ по текущему обслуживанию и ремонту.

4. Эксплуатационные службы, цехи, участки и предприятия.
5. Организация производства работ по техническому обслуживанию и ремонту.
6. Реконструкция и модернизация оборудования при ремонте.
7. Технический надзор, правила работы и техника безопасности при эксплуатации и ремонте химического оборудования.
8. Аварии, несчастные случаи. Приборы безопасности, блокировочные устройства и защитные средства.
9. Общий технологический процесс и основные операции ремонта машин.
10. Технологические методы восстановления деталей машин.
11. Технологические методы упрочнения и повышения износостойкости деталей при ремонте.
12. Ремонт типовых деталей оборудования общего назначения.
13. Состав дефектной ведомости и особенности её заполнения.
14. Инструмент, приспособления и средства механизации ремонтных работ.
15. Особенности технологического процесса разборки оборудования в ходе ремонта.
16. Особенности мойки разобранных узлов и деталей.
17. Методы выявления дефектов и выбраковки типовых деталей.
18. Типы соединений в машинах и методы их осуществления.
19. Принципы подхода к выбору метрологического контроля и средств измерения в ходе ремонта машин.
20. Методы контроля отклонений формы и расположения поверхностей деталей в процессе дефектации.
21. Документация технического обслуживания и ремонта.
22. Особенности и порядок сдачи оборудования в ремонт и его приёмки после ремонта.
23. Критерии выхода из строя отдельных узлов и деталей центробежных насосов.
24. Критерии выхода из строя отдельных узлов и деталей плунжерных насосов.
25. Критерии выхода из строя отдельных узлов и деталей пластинчатых и шестерённых насосов.
26. Особенности наладки и испытания насосов после их восстановления.
27. Особенности балансировки вращающихся деталей и узлов.
28. Исходные данные для проектирования и технология, применяемые при ремонте машин.
29. Особенности разработки технологического процесса ремонта деталей. Выбор рационального способа.
30. Экономические аспекты ремонта оборудования. Себестоимость восстановления деталей машин.

Не предусмотрена.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих интерактивных форм: разбор конкретных ситуаций, ролевые и деловые игры, психологический тренинг. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 20 % от общего объема аудиторных занятий.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

При реализации программы «Технология ремонта и монтажа химического оборудования» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, проведение практических и лабораторных занятий.

Основной формой изучения дисциплины является самостоятельная работа студента над рекомендованной основной и дополнительной литературой, методическими указаниями, государственными стандартами, законодательными и правовыми актами, с нормативной документацией; доработку материала, выполненного на практических занятиях; подготовка к защите лабораторных работ; поиск информации в Интернете; подготовку двух контрольных работ и их защиту. Знания по дисциплине оцениваются на основе собеседования при защите контрольных работ, лабораторного практикума, сдаче зачёта и экзамена.

Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение в 9 семестре двух контрольных работ на тему: «Разработка технологии ремонта машинного оборудования» и «Разработка технологии ремонта химического аппарата». Контрольные работы выполняются по вариантам, указанным в методических пособиях для заочников. Контрольные работы оформляются с использованием персонального компьютера и стандартных офисных программ на листах бумаги А4 (шрифт 14, интервал 1,5, поле левое 3 см, верхнее и нижнее по 2 см, правое 1,5 см). Формулы набираются с помощью редактора формул. Текст - только с одной стороны листа.

6.2. Примеры вопросов текущего контроля

Текущий контроль по результатам выполнения лабораторного практикума осуществляется путём собеседования в ходе защиты, а по результатам практических занятий - тестированием.

В ходе защиты лабораторных работ помимо вопросов по тематике выполненной работы контролируется знание терминов и определений в области оценки соответствия оборудования нормам технического контроля, техники безопасности при ведении ремонтных и монтажных работ (Контрольные вопросы на зачёт и экзамен представлены в Приложении).

Примеры тестового контроля

3. Что входит в программу виброанализа оборудования?:
 - Замеры с помощью приборов;
 - Контроль вибрации;
 - Установление специфических неисправностей;
 - Устранение неисправностей;
 - Балансировка.

4. Чем вызываются вибрации в ходе эксплуатации машинного оборудования?:
 - Расцентровка вращающихся деталей;
 - Нарушение центровки муфт, валов;
 - Изгиб валов;
 - Износ, эксцентricность цапф;
 - Повреждение шестерен;
 - Неисправность подшипников;
 - Электромагнитная сила;
 - Аэродинамические силы;
 - Трение;
 - Резонанс.

3. Порядок проведения виброиспытания машин:
 - Ознакомление с паспортом машины;
 - Составление схемы компрессорной установки и определение точек замеров;
 - Запись показаний общей вибрации;
 - Определение узла, наиболее подверженного вибрации;
 - Определение дефектов согласно норм вибрации, частоты вращения;
 - Составление заключения по работоспособности машины.

Примеры билетов для экзаменов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

4. Особенности технологии ремонта химического оборудования. Основные определения.
5. Возможные дефекты монтажа шарикоподшипников на вал. Технологические особенности сборки подшипников качения. Правила проверки работы смонтированных шарикоподшипниковых узлов и нормативы. Пояснить схемой измерений.
6. Расшифруйте следующие термины: ремонт, монтаж, полиспаст, график ППР, компрессор.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

4. Ремонтно-монтажные работы трубопроводов. Надзор и обслуживание трубопроводов и арматуры.
5. Нормативы на монтажную установку базовых деталей компрессоров, насосов, колонных аппаратов. Используемые приспособления.
3. Расшифруйте термины: погрешность, отвес, теодолит, подшипник, диагностика.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Ермаков В.И., Шейн В.С. Технология ремонта и монтажа химического оборудования. Л., Химия, 2007 – 278 с.
2. Гайдомак К.М. Монтаж оборудования общего назначения и технологических трубопроводов. М, Высш. шк., 2007 – 256 с.

б) дополнительная литература

1. Рахмилевич З.З. и др. Справочник механика химических и нефтехимических производств. – М., Химия, 2008 – 592 с.
2. Гельберг Б.Т., Пекелис Г.Д. Ремонт промышленного оборудования. – М., Высш. шк., 2009 – 256 с.
6. Киселев Г.Ф., Рязанов С.Д. Технологическое обслуживание и ремонт насосных Установок. – М., Химия, 2009 – 88 с.
4. ГОСТ 3.1115-10. Правила оформления документов, применяемых при ремонте.
5. ГОСТ 19504-11. Порядок сдачи в ремонт и приемки из ремонта.

в) программное обеспечение

Компьютерный класс, обеспечивающий возможность проведения лабораторных занятий с использованием действующего оборудования, просмотр видеоматериалов на электронных носителях; доступ к ресурсам Интернет; проведение интернет-тестирования студентов по учебному материалу.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.bse/sci-lib.com

www.complexdoc.ru

www.gost-svarka.ru

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебные лаборатории с аналогами производственного оборудования действующих предприятий. Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры и другая оргтехника).

Разработчик(и):

НИ РХТУ
(место работы)

ст.преподаватель
(занимаемая должность)

В.В.Королев
(инициалы, фамилия)

Эксперт(ы):

НИ РХТУ
(место работы)

декан
(занимаемая должность)

А.В.Краснослободцев
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № 5 от 12.12.2013 г.

Зав.кафедрой _____

Программа одобрена Учебно-методической комиссией НИ РХТУ

Председатель _____

« _____ » _____ 20__ г.

Приложение

Вопросы к экзаменационным билетам по дисциплине ТРМХО для студентов -заочников

1. Основы технической диагностики

- 1.1. Порядок выявления неисправностей технологического оборудования. Задачи тестовой, функциональной, структурной и ресурсной диагностики
- 1.2. Цели технической диагностики. Теории распознавания и контролеспособности
- 1.3. Основные этапы технического диагностирования технологического оборудования
- 1.4. Классификация методов и средств диагностирования технического состояния оборудования
- 1.5. Основные виды диагностической информации химико-технологических систем и их краткая характеристика

- 1.6. Особенности вибрационно-акустического контроля работы машин. Измерение постоянных и переменных деформаций и усилий
- 1.7. Измерение параметров химико-технологического процесса
- 1.8. Особенности процесса прогнозирования технического состояния машин. Остаточный ресурс
 2. Ремонт компрессоров
 - 2.1. Схема технологического процесса комплексного ремонта машинной техники
 - 2.2. Технологические методы ремонта деталей машин
 - 2.3. Конструкционные особенности поршневого компрессора
 - 2.4. Назначение, характер работы и критерии отказа фундамента и рамы поршневого компрессора .
Технологическое обслуживание и ремонт.
 - 2.5. Назначение, характер работы, критерии отказа коленчатого вала и коренных подшипников поршневого компрессора. Особенности ремонта.
 - 2.6. Назначение, характер работы, критерии отказа цилиндров, цилиндрических втулок и крышек цилиндров поршневого компрессора. Технологические особенности ремонта.
 - 2.7. Назначение, условия эксплуатации, критерии отказа шатунов, шатунных подшипников и шатунных болтов.
Особенности ремонта.
 - 2.8. Назначение, условия эксплуатации, критерии отказа крейцкопфа и деталей его соединения со штоком.
 - 2.9. Назначение, условия эксплуатации, критерии отказа штоков, сальниковых уплотнений штоков, поршней и поршневых колец. Особенности ремонта.
 - 2.10. Назначение, условия эксплуатации, критерии отказа клапанных деталей поршневых компрессоров.
 - 2.11. Классификация основных деталей поршневого компрессора по сроку службы. Категории ремонта по пробегу и их характеристика.
 - 2.12. Порядок сборки элементов поршневого компрессора после капитального ремонта
 - 2.13. Особенности испытания поршневого компрессора после ремонта: первый пуск и на холостом ходу.
 - 2.14. Особенности испытания компрессора под нагрузкой.
 3. Ремонт центробежных компрессоров
 - 3.1. Виды работ, выполняемых при текущем ремонте центробежного компрессора
 - 3.2. Работы малого капитального ремонта центробежного компрессора
 - 3.3. Виды работ капитального ремонта центробежного компрессора
 - 3.4. Контрольные замеры, выполняемые в ходе разборки центробежного компрессора
 - 3.5. Особенности эксплуатации фундаментов центробежных компрессоров
 - 3.6. Особенности вскрытия крышки и проверка состояния корпуса центробежного компрессора
 - 3.7. Конструктивные особенности направляющего аппарата и возможные их неисправности
 - 3.8. Проверка ротора центробежного компрессора на наличие дефектов и способы его ремонта
 - 3.9. Дефекты опорных и упорных подшипников центробежного компрессора
 - 3.10. Причины повреждений уплотнений центробежного компрессора
 - 3.11. Особенности демонтажа и сборки элементов ротора и корпуса
 4. Ремонт насосного оборудования
 - 4.1. Основные мероприятия , направленные на обеспечение безотказной работы насосного оборудования.
Причины выхода из строя и основные дефекты деталей
 - 4.2. Основные неисправности при работе поршневых и плунжерных насосов
 - 4.3. Ремонт цилиндрово-поршневой группы
 - 4.4. Особенности ремонта клапанной системы
 - 4.5. Особенности ремонта ротационных насосов (лопастных, винтовых и вакуумных)
 5. Ремонт химических аппаратов
 - 5.1. Особенности подготовки химических аппаратов к ремонту
 - 5.2. Причины появления неисправностей химической аппаратуры, вызывающие необходимость ремонта
 - 5.3. Порядок вскрытия аппарата. Особенности выполнения ремонта внутри аппаратов
 - 5.4. Особенности ремонта корпуса и внутренних устройств аппаратов
 - 5.5. Основные причины выхода из строя теплообменной аппаратуры.
 - 5.6. Порядок чистки . промывки и ремонта кожухотрубчатого теплообменника
 - 5.7. Особенности ремонта трубной решётки , сборки и испытания
 6. Ремонт трубопроводов и арматуры
 - 6.1. Особенности ревизии трубопроводов и возможные дефекты
 - 6.2. Технологические особенности ремонта трубопроводов
 - 6.3. Ревизия и ремонт арматуры
 7. Технология монтажа химического оборудования

- 7.1. Классификация монтажных работ.
 - 7.2. Организация и методы ведения монтажа и их влияние на сроки ввода в действие производства.
 - 7.3. Организационно-технологическая подготовка монтажных работ.
 - 7.4. Документация, на основании которых выполняются и сдаются монтажные работы, ее краткая характеристика.
 - 7.5. Организации, ведущие монтаж оборудования и краткая характеристика выполняемых ими работ.
 - 7.6. Требования к строительным конструкциям и фундаментам, принимаемым под монтаж оборудования.
 - 7.7. Особенности подготовки монтажной площадки.
 - 7.8. Особенности поставки монтируемого оборудования к месту строительства производства и транспортные средства.
 - 7.9. Особенности выполнения погрузо-разгрузочных работ монтируемого оборудования.
 - 7.10. Особенности монтажа в действующих цехах предприятия.
 - 7.11. Проверка и испытание такелажного оборудования.
 - 7.12. Особенности монтажа металлоконструкций и обвязочных трубопроводов.
 - 7.13. Техника безопасности при ведении монтажных работ.
8. Такелажные работы, оборудования и оснастка
- 8.2. Технология ведения такелажных работ.
 - 8.3. Технические измерения при монтаже технологического оборудования.
 - 8.4. Слесарно-монтажный ручной и механизированный инструмент.
 - 8.5. Канаты, используемые при монтаже. Счаливание стальных канатов.
 - 8.6. Стропы, используемые при ведении такелажных работ.
 - 8.7. Грузоподъемные краны.
 - 8.8. Вспомогательные механизмы, применяемые при монтаже (блоки, полиспасты, лебедки, тали, домкраты).
 - 8.9. Грузоподъемные приспособления. Монтажные траверсы, мачты, шевры, порталы и якоря.
 - 8.10. Особенности строповки и подъема крупных вертикальных аппаратов.
 - 8.11. Особенности подъема и установки монтажных мачт.
 - 8.12. Особенности строповки и подъема горизонтальных аппаратов.
 - 8.13. Проверка высотных отметок, вертикальности, горизонтальности и соосности смонтированного оборудования.
 - 8.14. Перечислите основные виды такелажной оснастки, монтажных механизмов и инструмента.

Лектор

Козлов А.М.