

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вологодский государственный университет» (ВоГУ)
Межотраслевой региональный центр повышения квалификации и переподготовки кадров
(МРЦПК)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник технического управления
ПАО «Северсталь»

В.Г. Коряго

«22» 01 2019г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной
деятельности

С.А.Петракова



2019г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**"Техническое обслуживание и ремонт механического
оборудования"**

**Вологда
2019**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации «Техническое обслуживание и ремонт механического оборудования» разработана в соответствии с требованиями части 9 статьи 76 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации": «Содержание дополнительных профессиональных программ должно учитывать профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе».

Программа разработана в соответствие Профессиональным стандартом «Специалист по техническому обслуживанию и ремонтам в металлургическом производстве» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 января 2017 г. N 67н). Данный стандарт разработан для основного вида профессиональной деятельности «Организация технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования».

Предъявляются следующие требования к образованию и обучению: высшее образование или среднее профессиональное образование.

Программа «Техническое обслуживание и ремонт механического оборудования» разработана с учетом приведенных выше стандартов и направлена на подготовку специалистов ответственных за техническое обслуживание и ремонт механического оборудования: главные механики, механики, руководители ремонтных служб, участков сервисного обслуживания, мастера по ремонту механического оборудования, менеджеры по надежности, специалисты по данному направлению.

1.1. Цель реализации программы.

Развитие знаний и навыков линейки должностей по ремонту механического оборудования.

1.2. Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы слушатель должен обладать:

знать:

Виды посадок, квалитеты точности, систему отверстия, систему вала.

Правила обозначения посадок метрических резьб.

Основные типы подшипников и области применения.

Основные отличия в отечественной и зарубежной системе обозначения, в том числе различных производителей.

Классы точности, назначение и обозначение в маркировке подшипника.

Как в зависимости от условий работы, величины и направления нагрузок подобрать необходимую посадку.

О различиях в допусках изготовления подшипников, о видах внутренних зазоров в зависимости от типа подшипников, об уровне допустимого увеличения зазора при износе подшипника

Как объяснить фактор, влияющий на выбор сепаратора.

Схемы монтажа радиально-упорного шарикоподшипника.

Виды зазоров.

Способы регулировки и зависимости осевых зазоров от условий эксплуатации.

Критерии, инструмент и способы оценки качества подшипников.

Основные принципы трения и износа, основные функции и характеристики смазочных материалов.

Процессы смазывания в различных типах промышленного оборудования.

Формирование продуктов смазывания, основные свойства и зависимости.

О различии свойств минеральных и синтетических продуктов.

О присадках в целом, как они работают и для каких целей служат, почему не все присадки универсальны к применению и какие основные ограничения необходимо соблюдать.

Основные характеристики консистентных смазок и их зависимость на смазочные

- свойства.

Основной сортамент закупаемых и используемых на ПАО "Северсталь" жидких и консистентных смазок, основных производителей и поставляемых ими марок смазок и масел.

Принципы подбора смазочного материала для конкретных условий эксплуатации.

Основные используемые оборудование и инструменты для смазки, доливки и замены.

Различные конструктивные принципы смазывания, заложенные в различных типах техники.

Назначение, конструкцию и принцип действия основных и актуальных в настоящее централизованных и автоматических систем смазки, их достоинства и недостатки.

Основные правила хранения и утилизации масел и смазок.

Основные принципы построения складов масел и смазок, требования к оборудованию смазочного хозяйства цеха, производства.

Конструкцию и принципы работы основных типов фильтрующих элементов.

Основные виды механических передач.

Основные виды зубчатых передач и применение тех или иных для определенного назначения.

Влияние степени точности на область применения.

Различия в подходах к расчетам передач по отечественным и зарубежным стандартам.

Систему допусков цилиндрических зубчатых передач.

Особенности монтажа, регулировки и контроля конических и червячных передач.

Принцип работы планетарных и волновых передач, а также основное оборудование где находит применение в металлургической промышленности.

Основные параметры ременных и цепных передач, разбирается в различных типах профилей и формах ремней и шкивов, знает типы цепей, может выполнить измерения и определения основных параметров цепей.

Основные принципы контроля качества монтажа ременных и цепных передач, способы выверки, особенности сборки.

владеть:

Основными понятиями единой системы допусков и посадок.

Инструментами для правильного перевода посадок.

Понятиями допусков формы и расположения поверхности.

Основными параметрами шероховатости.

Представлением о специальных и современных подшипниках и сферах их применения

Монтажом сферического подшипника различными методами, монтажом и регулировкой конических подшипников различными методами.

Современными тенденциями развития смазочных материалов.

Основными принципами обращения с маслами и смазками.

Информацией о регламентирующей данные правила документации.

Знаниями основных видов загрязнений и применяемых способов контроля чистоты и состояния смазочных материалов, информацией об основных критериях чистоты и влияния на смазочные свойства.

Знаниями особенностей монтажа и контроля основных параметров взаимного положения элементов зубчатых передач.

Знаниями позволяющими сформировать необходимый подход к техническому обслуживанию.

Знаниями особенностей конструкции и основными параметрами конических и червячных передач.

уметь:

Объяснить назначение системы отверстия, системы вала, их преимущества, недостатки.

Квалифицированно подобрать посадку в гладком соединении.

С помощью технической литературы разобраться в указанных на чертежах посадках в типовых соединениях.

Расшифровать обозначения указанные на чертежах, а также разъяснить влияние на работу деталей и оборудования.

Определить примерный уровень шероховатости в зависимости от метода механической обработки, выполнить перевод классов чистоты поверхности в обозначение шероховатости поверхности и обратно.

Расшифровать обозначение подшипников, пользуясь технической литературой, каталогами производителей.

Определить с помощью технической литературы допуски на основные размеры подшипника.

Определить по обозначению подшипника и по технической документации группу зазора, числовое значение, а также выполнить его замер.

Объяснить отличие шариковых подшипников от роликовых, назвать факторы, влияющие на выбор конструкции подшипника, перечислить типы шариковых подшипников и сепараторов.

Квалифицированно выполнить монтаж шарикового подшипника холодным и горячим методами.

Объяснить принцип работы радиально-упорного шарикоподшипника, продемонстрировать различные схемы монтажа радиально-упорных шарикоподшипников, объяснить их применение.

Объяснить конструкцию и назначение подшипника. Квалифицированно измерять осевой, начальный и остаточный радиальные зазоры.

Объяснить конструкцию и назначение подшипника, особенности и виды конструкций двухрядных и четырехрядных подшипников. Квалифицированно измерять и рассчитывать осевой зазор.

Определить стадии поломок подшипников, перечислить основные виды повреждений подшипников, объяснить причины их возникновения, определить причину поломки подшипника и вид износа

Подобрать необходимый тип смазочного материала используя техническую литературу.

Описать по схеме устройство, комплектующие и принцип работы двухлинейных и прогрессивных систем густой смазки.

Выполнить кинематический расчет привода, расчет ряда основных параметров передач с использованием технической литературы.

Выполнить контроль площади контакта зубьев, проверить на параллельность и пересечение валов передач, определить уровень износа.

Определить по внешнему виду дефекта и повреждения основные причины образования.

Определить и объяснить основные технологические этапы изготовления, применяемый инструмент и методы термической и термохимической обработки по чертежу зубчатого колеса.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.

На программу повышения квалификации принимаются специалисты с высшим образованием или средним профессиональным образованием, занимающиеся техническим обслуживанием и ремонтом механического оборудования.

1.4. Трудоемкость обучения: 64 часа.

1.5.Форма обучения: очная (дневное, 8 дней)

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Учебный план дополнительной профессиональной программы.

Наименование разделов, дисциплин, (модулей)	Общая трудоемкость, час.	Количество аудиторных (академических) часов				Текущий контроль (при наличии)	Промежуточная аттестация**		
		из них							
		Всего	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы				
1	2	7	8	9	10	11	12	13	14
Модуль 1: Единая система допусков и посадок	16	16	8	8				зачет	
Модуль 2: Подшипники качения	16	16	15	1				зачет	
Модуль 3: Смазка и смазочные материалы	16	16	13	3				зачет	
Модуль 4: Механические передачи	16	16	14	2				зачет	
Итого	64	64	51	13					

2.2 Календарный учебный график.

Наименование разделов, дисциплин (модулей).	Период обучения (дни)
Модуль 1: Единая система допусков и посадок	2
Модуль 2: Подшипники качения	2
Модуль 3: Смазка и смазочные материалы	2
Модуль 4: Механические передачи	2

2.3 Структура и содержание учебных дисциплин (модулей)

№ п/п	Результаты обучения	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные техноло- гии	Трудоем- кость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	6	7
1	Модуль 1: Единая система допусков и посадок				
	Владеет основными понятиями единой системы допусков и посадок, знает виды посадок, квалитеты точности, системы отверстий, системы валы. Может объяснить назначение системы отверстия, системы вала, их преимущества, недостатки. Владеет инструментами для правильного перевода посадок. Может квалифицированно подобрать посадку в гладком соединении.	<p>Лекция 1: Допуски и посадки гладких соединений. Основные понятия, принципы построения системы допусков и посадок. Правила образования посадок. Методы выбора посадок. Посадки с зазором, переходные посадки, посадки с натягом. Рекомендации по выбору посадок гладких соединений. Перевод посадок из системы ОСТ в систему ЕСКД.</p> <p>Практическая работа 1: Выбор средств измерения. Измерения абсолютным и относительным методами. Построение схем полей допусков. Заключение о годности деталей по результатам измерений.</p> <p>Практическая работа 2: Эскизирование деталей.</p> <p>Практическая работа 3: Основные понятия теории измерений. Закономерности формирования результата измерений.</p>	лекция-визуализация	2	
	Может с помощью технической литературы разобраться в указанных на чертежах посадках в типовых соединениях. Знает правила обозначения посадок метрических резьб.	<p>Лекция 2: Допуски и посадки типовых соединений: шпоночных, шлицевых, зубчатых передач. Допуски и посадки метрических резьб, условные обозначения.</p>	лекция-визуализация	2	

	Владеет понятиями допусков формы и расположения поверхности. Может расшифровать обозначения указанные на чертежах, а также разъяснить влияние на работу деталей и оборудования.	Лекция 3: Допуски формы и расположения поверхностей. Влияние отклонений формы и расположения на качество изделий. Указание допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.	лекция-визуализация	2	
	Владеет основными параметрами шероховатости. Может определить примерный уровень шероховатости в зависимости от метода механической обработки. Может выполнить перевод классов чистоты поверхности в обозначение шероховатости поверхности и обратно.	Лекция 4: Шероховатость поверхности. Шероховатость поверхности и ее влияние на работу деталей машин. Параметры шероховатости поверхности. Нормирование параметров шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости поверхностей. Классы чистоты поверхностей по ГОСТ 2789-59, перевод в обозначение шероховатости поверхности по ГОСТ 2789-73.	лекция-визуализация	2	
	ИТОГО	Общий объем модуля		16	
	в том числе:	Аттестация			зачет
2	Модуль 2: Подшипники качения				
	Знает основные типы подшипников и области применения. Знает основные отличия в отечественной и зарубежной системе обозначения, в том числе различных производителей. Может	Лекция 1: Типы подшипников. Типы в зависимости от воспринимаемой нагрузки. Система условного обозначения подшипников. Отечественная система обозначений подшипников. Зарубежная система обозначений. Особенности обозначений ключевых фирм-изготовителей подшипников: SKF, TIMKEN, NSK, FAG. Конструкции подшипников CARB, гибридных, из нержавеющей стали, подшипников No Wear SKF.	лекция-визуализация	2,5	

	расшифровать обозначение подшипников, пользуясь технической литературой, каталогами производителей. Имеет представление о специальных и современных подшипниках и сферах их применения.			
	Знает про классы точности, назначение и обозначение в маркировке подшипника. С помощью технической литературы может определить допуски на основные размеры подшипника. Имеет представление о различиях в допусках изготовления подшипников. Знает как в зависимости от условий работы, величины и направления нагрузок подобрать необходимую посадку.	Лекция 2: Классы точности подшипников. Допуски подшипников. Описание допусков и посадок, основные термины и определения, виды посадок, классификация допусков валов и корпусов. Информация о допусках изготовления подшипников различных систем классификаций *(DIN, ABEC, ISO, ГОСТ).	лекция-визуализация	1,5
	Знает о видах внутренних зазоров в зависимости от типа подшипников. Может определить по обозначению подшипника и по технической документации группу зазора, числовое	Лекция 3: Внутренние зазоры в подшипниках. Группы зазоров. Способы измерения зазоров.	лекция-визуализация	1

	значение, а также выполнить его замер. Знает о уровне допустимого увеличения зазора при износе подшипника.			
	Может объяснить отличие шариковых подшипников от роликовых, назвать факторы, влияющие на выбор конструкции подшипника. Может перечислить типы шариковых подшипников и сепараторов. Знает как объяснить фактор, влияющий на выбор сепаратора. Квалифицированно может выполнить монтаж шарикового подшипника холодным и горячим методами.	Лекция 4: Шариковые подшипники. Отличия шариковых подшипников от роликовых с точки зрения восприятия нагрузок, скорости вращения и нагрева. Типы шариковых подшипников и сепараторов, изготовленных из различных материалов.	лекция-визуализация	2
	Может объяснить принцип работы радиально-упорного шарикоподшипника. Знает схемы монтажа и может объяснить применение каждой схемы. Может продемонстрировать различные схемы монтажа радиально-упорных шарикоподшипников.	Лекция 5: Радиально-упорные шариковые подшипники. Принцип работы радиально-упорного шарикоподшипника в отличие от радиального шарикоподшипника с точки зрения угла контакта. Типы подшипников. Осевая нагрузка и схемы монтажа. Классы зазоров с предварительным натягом и предварительным зазором. Схемы применения подшипников в технологическом оборудовании.	лекция-визуализация	2

	<p>Может объяснить конструкцию и назначение подшипника, его номенклатуру. Перечислить виды зазоров. Умеет квалифицированно измерять осевой, начальный и остаточный радиальные зазоры. Квалифицированно выполнить монтаж сферического подшипника различными методами.</p>	<p>Лекция 6: Сферические роликовые подшипники. Роликовые конические однорядные и многорядные радиально-упорные подшипники. Конструкция и назначение подшипника, его номенклатура. Виды зазоров и способы их измерения. Монтаж подшипников с цилиндрическим и коническим отверстием с применением стяжных и закрепительных втулок. Применение различных методов для монтажа данных подшипников.</p>	<p>лекция-визуализация</p>	<p>2</p>	
	<p>Знает требования по складскому хранению подшипниковой продукции.</p> <p>Знает возможности стендов входного контроля, их модели и модификации. Знает методики проведения входного контроля.</p>	<p>Лекция 7: Требования к складскому хранению подшипниковой продукции.</p> <p>Требования к качеству подшипников качения</p> <p>Методика проведения измерений на стендах проверки подшипников</p> <p>Стенды контроля качества подшипников качения</p>	<p>лекция-визуализация</p>	<p>2</p>	
	<p>Знает критерии, инструмент и способы оценки качества подшипников.</p>	<p>Лекция 8: Контроль качества подшипников. Способы, критерии, применяемые инструменты и оборудование.</p>	<p>лекция-визуализация</p>	<p>1,5</p>	
	<p>Может дать определение стадий поломок подшипников, перечислить основные виды повреждений подшипников, объяснить причины их возникновения, определить причину поломки</p>	<p>Лекция 9: Виды износов и повреждений подшипников и причины их возникновения. Факторы, влияющие на срок службы подшипников. Примеры различных повреждений.</p>	<p>лекция-визуализация</p>	<p>0,5</p>	
		<p>Практическая работа 1: Измерение внутреннего радиального зазора роликосферического подшипника.</p>	<p>технология дифференцированного обучения</p>	<p>1</p>	

	подшипника и вид износа			
	ИТОГО	Общий объем модуля	16	
	в том числе:	Аттестация		зачет
3	Модуль 3: Смазка и смазочные материалы			
	Знание и понимание основных принципов трения и износа, основных функций и характеристик смазочных материалов, позволяет быстрее усваивать материал последующих тем курса.	Лекция 1: Введение в теорию трения и изнашивания. Геометрические характеристики поверхностей деталей. Механические свойства и структура поверхностных слоев. Виды трения в узлах машин. Упругий и пластический контакты. Коэффициент трения и определяющие его факторы. Факторы, влияющие на сопротивление качению.	лекция-визуализация	2
	Понимание процессов смазывания в различных типах промышленного оборудования.	Лекция 2: Понятие об изнашивании трущихся тел. Контактные напряжения при качении. Разрушение поверхностей качения. Основные процессы изнашивания. Классификация видов изнашивания. Методы повышения износостойкости деталей машин.	лекция-визуализация	1
	Знания о формировании продуктов смазывания, основных свойствах и зависимостях	Лекция 3: Состав и основные свойства нефти. Современные технологии переработки нефти. Свойства жидких сред. Основные понятия в области смазочных материалов.	лекция-визуализация	1
	Знания о различии свойств минеральных и синтетических продуктов. Понимает, что в зависимости от сферы применения, не во всех случаях применение синтетических масел - наилучший вариант.	Лекция 4: Классификация жидких смазок. Базовые масла. Назначение и виды присадок. Принципы действия основных присадок в промышленных маслах и смазках. Синтетические масла: виды, свойства, преимущества и недостатки, особенности применения.	лекция-визуализация	1
	Практическая работа 1: Выбор жидкой смазки в зависимости от типа работы и типа системы смазывания (по рекомендациям иностранных фирм).			
		технология дифференцированного обучения	1	

	Понимание о присадках в целом, как они работают и для каких целей служат, почему не все присадки универсальны к применению и какие основные ограничения необходимо соблюдать.			
	Понимание возможності применения в различных типах оборудования. Знает основные характеристики консистентных смазок и их зависимость на смазочные свойства.	Лекция 5: Понятие о консистентной смазке. Принцип работы. Состав, преимущества и недостатки пластичных продуктов. Классификация и сферы применения. Обзор состава и принципа действия пластичных смазок.	лекция-визуализация	1
	Знает основной ассортимент закупаемых и используемых на ПАО "Северсталь" жидких и консистентных смазок. Знает основных производителей и поставляемых ими марок смазок и масел.	Лекция 6: Способы и системы смазывания. Основные принципы выбора смазочного материала в зависимости от режимов работы. Определение количества и периодичности смазки. Недостаточное и избыточное смазывание. Совместимость смазочных материалов.	лекция-визуализация	1
	Понимание принципов подбора смазочного материала для конкретных условий эксплуатации. Что происходит, когда материалы выбраны неправильно, или применяются с неправильной периодичностью. Может	Практическая работа 2: 1. Выбор консистентной смазки для подшипников качения в зависимости от типа работы и типа системы смазывания (по рекомендациям отечественным и фирм FAG и SKF). 2. Расшифровка обозначения консистентной смазки маркированной по ГОСТ, DIN и ISO. 3. Подбор отечественного аналога смазки импортной и наоборот.	технология дифференцированного обучения	1

	подобрать необходимый тип смазочного материала используя техническую литературу	4. Расчет интервала повторного смазывания подшипникового узла по условиям работы.		
	Знает основные используемые оборудование и инструменты для смазки, доливки и замены. Владеет современными тенденциями развития данного направления. Понимает основные принципы обращения с маслами и смазками.	Лекция 7: Технологическое оборудование и инструменты для проведения смазочных и заправочных работ.	лекция-визуализация	1
	Знает различные конструктивные принципы смазывания, заложенные в различных типах техники.	Лекция 8: Виды и особенности конструкции подшипниковых корпусов и уплотнений. Обзор наиболее встречающихся принципов смазывания внутренних частей механизмов.	лекция-визуализация	1
	Знает назначение, конструкцию и принцип действия основных и актуальных в настоящее время централизованных и автоматических систем смазки. Знает их достоинства и недостатки.	Лекция 9: Виды централизованных и автоматических систем смазывания, особенности конструкции и сферы применения. Достоинства и недостатки.	лекция-визуализация	1
	Может описать по схеме устройство, комплектующие и принцип работы двухлинейных и прогрессивных систем гу-	Лекция 10: Рассмотрение практических принципиальных схем систем централизованной консистентной смазки: двухлинейная система смазки, прогрессивная система смазки. Принцип работы элементов. Основные достоинства и недостатки систем.	лекция-визуализация	1

	стой смазки. Знает основные достоинства и недостатки.			
	Знает основные правила хранения и утилизации масел и смазок. Владеет информацией о регламентирующей документации. Знает основные принципы построения складов масел и смазок, требования к оборудованию смазочного хозяйства цеха, производства.	Лекция 11: Обзор основных правил хранения и управления смазочными материалами. Стандарты и требования к организации складов смазочных материалов.	лекция-визуализация	1
	Владеет знаниями основных видов загрязнений и применяемых способов контроля чистоты и состояния смазочных материалов. Владеет информацией об основных критериях чистоты и влияния на смазочные свойства. Знает конструкцию и принципы работы основных типов фильтрующих элементов.	Лекция 12: Обзор основных видов загрязнений смазочных материалов и способов контроля их чистоты и состояния. Приборы и инструменты анализа состояния масел. Основные принципы фильтрации и очистки масел. Инструменты и компоненты для очистки смазочных материалов. Обзор основных конструкций фильтрующих элементов.	лекция-визуализация	1
	Знает основные принципы документооборота по управлению системами смазок на ПАО "Северсталь".	Практическая работа 3: 1. Определение периодичности отбора проб смазочного материала и интерпретация результатов лабораторного исследования (на примере материалов ПАО "Северсталь").	технология дифференцированного обучения	1

		Северсталь). Изучение матрицы принятия решений Светофор по смазкам. 2. Простейшие способы определения качества и остаточных свойств смазочных материалов (не лабораторные), например капельная проба, тест на нагрев и т.д.		
	ИТОГО	Общий объем модуля	16	
	в том числе:	Аттестация		зачет
4 Модуль 4: Механические передачи				
	Знает основные виды механических передач. Может выполнить кинематический расчет привода.	Лекция 1: Виды передач. Основные параметры. Кинематический расчет привода. Планетарные и волновые передачи. Практическая работа 1: Энергокинематический расчет привода	лекция-визуализация	2
	Знает основные виды зубчатых передач и применение тех или иных для определенного назначения. Может выполнить расчет ряда основных параметров передач с использованием технической литературы. Знает влияние степени точности на область применения. Понимает различия в подходах к расчетам передач по отечественным и зарубежным стандартам.	Лекция 2: Цилиндрические зубчатые передачи. Виды. Основные параметры и показатели, особенности проектирования. Степени точности. Особенности расчета на контактную и изгибную прочность. Сравнение подходов в расчетах и оценке долговечности по ГОСТ и DIN (EN). Практическая работа 2: Расчет зубчатых цилиндрических передач. Эскиз зацепления.	технология дифференцированного обучения	1
	Владеет знаниями особенностей монтажа и контроля основных па-	Лекция 3: Особенности монтажа цилиндрических зубчатых передач и выполняемые проверки: радиальное и торцевое биение, межцентровое расстояние,	лекция-визуализация	1

	параметров взаимного положения элементов зубчатых передач. Может выполнить контроль площади контакта зубьев, проверить на параллельность и пересечение валов передач, определить уровень износа. Имеет понимание системы допусков цилиндрических зубчатых передач.	величина бокового зазора, площадь прилегания (площадь контакта), определение величины износа. Система допусков цилиндрических зубчатых передач. Обзор основных параметров (норм) по ГОСТ 1643-81.		
По внешнему виду дефекта и повреждения может определить основные причины образования. Владеет знаниями позволяющими сформировать необходимый подход к техническому обслуживанию.	Лекция 4: Особенности технического обслуживания зубчатых передач. Виды повреждений зубчатых колес, причины образования. Обзор межгосударственного стандарта ГОСТ 31381-2009: "Колеса зубчатые. Виды повреждений. Классификация и описание".	лекция-визуализация	1	
	Практическая работа 3: Виды повреждений зубчатых колес.	технология дифференцированного обучения	0,5	
По чертежу зубчатого колеса может определить и объяснить основные технологические этапы изготовления, применяемый инструмент и методы термической и термохимической обработки.	Лекция 5: Обзор технологии и методов изготовления цилиндрических зубчатых колес: изготовление заготовки в зависимости от марки стали, способы механической обработки, термообработка, отделка поверхностей зубьев.	лекция-визуализация	1,5	
Владеет знаниями особенностей конструкции	Лекция 6: Конические передачи. Особенности конструкции, основные параметры, особенности монтажа и контроля.	лекция-визуализация	1,5	

	и основными параметрами конических передач. Знает особенности монтажа, регулировки и контроля.			
	Владеет знаниями особенностей конструкции и основными параметрами червячных передач. Знает особенности монтажа, регулировки и контроля.	Лекция 7: Червячные передачи. Особенности конструкции, основные параметры, особенности монтажа и контроля.	лекция-визуализация	1,5
	Владеет знаниями особенностей конструкции и основными параметрами муфт.	Лекция 8: Муфты. Общие сведения. Классификация. Подбор муфт.	лекция-визуализация	1
	Знает основные параметры ременных передач, разбирается в различных типах профилей и формах ремней и шкивов. Знает основные принципы контроля качества монтажа ременных передач, способы выверки.	Лекция 9: Ременные передачи. Обзор и особенности технического обслуживания ременных передач. Виды и формы ремней, конструкции шкивов, инспекция и выверка ременного привода	лекция-визуализация	1
	Знает основные параметры цепных передач, знает типы цепей, может выполнить измерения и определения основных параметров цепей. Знает основные принципы контроля качества при	Лекция 10: Цепные передачи. Обзор и особенности технического обслуживания цепных передач. Виды цепей, звездочек. Практическая работа 4: Получение навыков в «чтении» чертежа	лекция-визуализация, технология дифференцированного обучения	1

	монтаже цепных пере- дач, способы выверки, особенности сборки.				
	ИТОГО	Общий объем модуля		16	
	в том числе:	Аттестация			зачет

* – последовательность недель может быть изменена в связи с изменениями календарного учебного графика и т.п.

3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. Формы аттестации.

Программой предусмотрено входное и выходное тестирование слушателей по всем 4 модулям, позволяющим сравнить и оценить знания и навыки до обучения и полученные в процессе обучения.

3.2. Оценочные материалы.

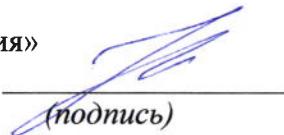
Вопросы для тестирования:

Приложение 1.

4. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:

Звание, должность	ФИО
К.т.н., доцент, доцент кафедры «Технологии машиностроения»	Григорьев Н.С.
Заведующий лабораторией, старший преподаватель кафедры АиАХ	Смирнов П.И.
Заведующий лабораторией, старший преподаватель кафедры «Технологии машиностроения»	Богданов Д.А.
Начальник отдела технической поддержки ООО "ГПЗ"	Богданов Д.Ю.
К.т.н, доцент, доцент кафедры «Технологии машиностроения»	Бриш В.Н.
Инженер кафедры «Технологии машиностроения»	Кулева Н.И.
Специалист по УМР 1 кат. МРЦПК	Григорьева А.Н.

Руководитель программы, к.т.н., доцент,
доцент кафедры «Технологии машиностроения»


(подпись)

Н.С.Григорьев
(Ф. И. О.)