

«УТВЕРЖДЕНО»

Приказом № 01/ОБ от «14» 08 2024 г.

Генеральный директор ООО УЦПК «ВИБРО-ЛАЗЕР»

 /В.В. Севастьянов/



августа 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
VL-01 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ЦЕНТРОВКЕ И МОНТАЖУ ОБОРУДОВАНИЯ»
(полное наименование программы ДПО)

форма подготовки: очная

объем (трудоемкость): 40 часов

Составители:

Методист ДПО: Севастьянов В. В.
Технический консультант: Семенов Ф.В.

г. Санкт-Петербург

2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1. Цель и задачи реализации образовательной программы	4
1.2. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимые для освоения программы	5
1.3. Планируемые результаты обучения.....	5
1.4. Трудоемкость, режим занятий, форма обучения и аттестации.....	6
1.5. Календарный учебный график.....	6
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
2.1. Учебный план.....	7
2.2. Рабочая программа	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	111
3.1. Материально - техническое обеспечение лекционных и практических занятий	111
3.2. Методическое обеспечение программы (для выдачи учащимся):.....	131
3.3. Информационное обеспечение программы	143
3.4. Информационное обеспечение программы.....	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	15
Приложение № 1 АТТЕСТАЦИОННЫЙ ТЕСТ.....	16
Приложение № 2 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.....	26

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа **VL-01 «Специалист по центровке и монтажу оборудования»** является образовательной программой дополнительного профессионального образования (ДПО) повышения квалификации специалистов на базе среднего профессионального и (или) высшего профессионального образования в области эксплуатации, ремонта, технического надзора и обслуживания промышленного оборудования.

Программа разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС): раздел «Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях» и «Квалификационные характеристики должностей работников, занятых в научно-исследовательских учреждениях, конструкторских, технологических, проектных и изыскательских организациях», утвержденные Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 № 37.
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС): раздел «Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих организаций электроэнергетики», утвержденные Постановлением Минтруда РФ от 29.01.2004 № 4.
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС): раздел «Квалификационные характеристики должностей работников организаций атомной энергетики», утвержденный Приказом Минздравсоцразвития РФ от 10.12.2009 № 977.

Предметом изучения данной программы ДПО является методология, соответствующая лучшим отраслевым практикам измерения, анализа и коррекции, связанная с подготовкой вращающихся механизмов, соединенных посредством гибкой муфты, к пуску и эксплуатации, и относящиеся к требованиям его монтажа на фундаментные основания и выставлению соосности вращения приводной машины относительно стационарной. Примером таких машин могут являться электродвигатели, приводящие во вращение насосы, компрессоры, вентиляторы, редукторы или подобные механизмы. Изучаются условия монтажа, только непосредственно влияющие на соосность валов, вводится система оценки допустимых значений несоосности валов и правила перемещения корпусов механизмов для достижения идеальной центровки.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Данная программа является программой дополнительного профессионального образования повышения квалификации на базе высшего и (или) среднего профессионального образования.

1.1. Цель и задачи реализации образовательной программы

Цель реализации образовательной программы – освоение знаний, умений и навыков необходимых для проведения работ по центровке (устранение нарушения соосности вращения) муфтовых соединений вращающихся механизмов и их надлежащему монтажу на фундаментные основания. Рассматриваются вращающиеся машины как соединенные гибкими муфтами, так без соединения (проверка оси вращения), а также соединения с промежуточным валом (промвставка) и нормирование допустимых величин несоосности в каждом случае. Изучаются вопросы геометрических измерений прямолинейность и плоскостность (прямоугольная и круглая поверхности)

Исходя из поставленной цели, программа повышения квалификации рассчитана на **решение задач**, связанных с изучением последовательности операций при проведении работ по центровке муфтовых соединений вращающихся механизмов, включая:

- оценку необходимости проведения работ, диагностические признаки наличия нарушений соосности вращения осей валов механизмов;
- выбор метода измерений и требования к инструментальным средствам (системы с часовыми индикаторами и лазерные измерительные системы);
- выбор (при необходимости расчет) требуемых допусков на угловую и параллельную несоосность в зависимости от типа муфты и скорости вращения роторов;
- предварительные действия, в том числе:
 - требования к фундаментам, трубным соединениям насосных агрегатов и затяжке всех элементов креплений;
 - оценка биений валов и полумуфт;
 - оценка равномерности распределения нагрузки на опорах механизма, устранение дефекта «мягкая лапа» центровочными пластинами и регулируемые опоры;
 - оценка необходимости и порядок учета тепловых и динамических смещений осей роторов во время работы механизмов;
 - грубая центровка, устранение эффекта провисания механизма на муфте;
- выполнение процедуры точной центровки агрегатов и валопроводов;
- оценка качества проведенных работ и документирование результатов.

Решение задач, связанных с изучением работы лазерных систем измерений, функционал которых имеет возможность проводить оценку точности геометрических замеров, включая:

- особенности работы конструкций лазерных измерительных систем центровки, в т.ч.:
 - с одним лазером и одним или двумя приемниками;
 - с двумя лазерами и одним или двумя приемниками;
 - цифровая и аналоговая технологии работы приемников;
- выбор метода проведения замеров лазерными системами центровки:
 - «часовой» метод (9-0-3);
 - метод «усеченный угол» или «три произвольных замера»;
 - «многоточечный» метод;
 - «непрерывный» метод;
- проведение геометрических измерений:
 - прямолинейность;

- плоскостность (круглая и прямоугольная);
- «скручивание» рам и фундаментных конструкций

Для решения указанных задач проводится теоретическая подготовка и организуются практические занятия с использованием измерительных систем, включая: механические (щупы, лекальные линейки), индикаторные (часовые индикаторы) и лазерные (приборы лазерной центровки и выверки геометрии оборудования). В качестве оборудования для проведения практических работ используются тренировочные стенды, приборная база и системы, реализуемые от торгового бренда VIBRO-LASER™.

1.2. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимого для освоения программы

Категория слушателей: лица с высшим или средним профессиональным образованием, специалисты, занятые в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации вращающихся машин и механизмов, занимающиеся монтажом и выставлением соосности (центровкой) валов.

Программа ДПО рекомендована для следующих должностей и профессий: главный (ведущий) специалист: инженер, энергетик, инженер по техническому надзору, инженер по эксплуатации оборудования, инженер по наладке и испытаниям, инженер по оборудованию, инженер-электрик.

Наличие высшего или среднего профессионального образования должно подтверждаться дипломом.

1.3. Планируемые результаты обучения

После изучения программы ДПО повышения квалификации VL-01 «Специалист по центровке и монтажу оборудования», учащийся должен продемонстрировать следующие результаты:

- знать:

- основы физических процессов, на которых базируется контроль несоосности и центровка;
- основные понятия, термины и определения используемые при центровке оборудования;
- последовательность действий при центровке оборудования;
- места установки измерительных модулей;
- правила и порядок монтажа крепежа для центровки;
- причины возможных погрешностей измерений;
- нормативные показатели, определяющие качество работ по центровке;
- правила составления отчетной документации по результатам работ;
- правила техники безопасности и безопасной работы по центровке и геометрическим измерениям.

- уметь:

- производить настройку системы центровки в зависимости от особенностей контролируемого оборудования и характера поставленных задач;
- производить установку приспособлений, приборов и систем центровки (в том числе использующие лазерные излучатели и приемники);
- производить измерения несоосности разными методиками и надлежащим образом проводить регулировочные и монтажные работы;
- классифицировать результаты контроля несоосности, центровки и оценивать значения несоосности в соответствии с нормативными требованиями.

- иметь навыки:

- установки и настройки приспособлений, приборов и систем центровки (в том числе использующие лазерные излучатели и приемники);
- проведения измерений несоосности оборудования;
- проведения геометрических измерений (прямолинейность и плоскостность) лазерными системами;
- оформления отчетной документации по результатам проведенных измерений.

1.4. Трудоемкость, режим занятий, форма обучения и аттестации

Артикул: VL-01

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе: 40 академических часов.

Формы обучения: очная

Продолжительность ежедневных учебных занятий: 8 (восемь) академических часов (1 ак. час = 45 мин).

Форма аттестации: по окончании обучения проводится итоговая аттестация в установленном порядке (тестирование в электронной форме и практическая работа). По результатам итоговой аттестации выдается Удостоверение о повышении квалификации, установленного обучающей организацией образца.

№ п/п	Наименование программы обучения	Часов	Дней	Месяцы года											
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	VL-01 «Специалист по центровке и монтажу оборудования»	40	6	В течение года, по мере набора группы.											

1.5. Календарный учебный график

Форма обучения	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	Итого количество часов
Лекции	6	5	5	4	2	-	40
Практические занятия	2	3	3	4	4	-	
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	2	
Итого	8	8	8	8	6	2	

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№	Наименование разделов / модулей	Количество часов			Форма контроля / итоговая аттестация
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	
	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА в т.ч.:	22		-	
1	Техническая диагностика и виброналадка	4	4	-	Текущий контроль
2	Физические основы центровки	4	4	-	Текущий контроль
3	Алгоритмы действий при проведении работ по центровке и монтажу оборудования	6	6	-	Текущий контроль
4	Системы центровки VIBRO-LASER	4	4	-	Текущий контроль
5	Методы контроля геометрических параметров оборудования	4	4	-	Текущий контроль
	ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА в т.ч.:	16	-	16	
6	Предварительные действия	2	-	2	Текущий контроль
7	Проведение процедуры центровки	6	-	6	Текущий контроль
8	Контроль геометрических параметров (прямолинейность и плоскостность)	4	-	4	Текущий контроль
9	Оценка качества выполненных работ по центровке и монтажу оборудования вибрационными испытаниями. Определение причин оставшейся вибрации	2	-	2	Текущий контроль
10	Составление отчетной документации	2	-	2	Текущий контроль
	Итоговая аттестация	2	-	2	Тестирование в электронной форме и практическая работа
	Всего академических часов:	40	22	18	

2.2. Рабочая программа

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Форма контроля*
1.	Техническая диагностика и виброналадка	4	4	-	Текущий контроль
1.1.	Стратегии диагностики и формы технического обслуживания и ремонта		1	-	
1.2.	Определение надежности оборудования и качества выполняемых работ		1	-	
1.3.	Статистика основных причин выхода из строя оборудования		1	-	
1.4.	Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. Понятие виброналадки		0,5	-	

1.5.	Обзор решений задач ТдиНК		0,5	-	
2.	Физические основы центровки	4	4	-	
2.1.	Нормативная база руководящих документов (РД) по центровке и монтажу оборудования		1	-	
2.2.	Термины и определения: оси вращения, соосность, угол перекоса, смещение, излом		1	-	
2.3.	Признаки наличия несоосности, контроль эксплуатационных параметров оборудования.		1	-	
2.4.	Обзор основных методик центровки (механические, часовые индикаторы, лазерные системы). Формулы расчета несоосности и требуемых величин перемещений		0,5	-	
2.5.	Польза от мероприятий по центровке		0,5	-	
3.	Алгоритмы действий при проведении работ по центровке и монтажу оборудования	6	6	-	
3.1.	Цели и задачи контроля и проведения центровки механо-технологического оборудования		1	-	
3.2.	Меры безопасности при проведении работ по центровке оборудования		0,5	-	
3.3.	Выбор метода измерений и требования к инструментальным средствам		0,5	-	
3.4.	Отличительные особенности измерительных матриц лазерных систем центровки		1	-	
3.5.	Выбор (правила самостоятельного расчета) требуемых допусков на угловую и параллельную несоосность в зависимости от типа муфты и скорости вращения роторов		1	-	
3.6.	Правила и допустимые пределы перемещений механизмов при центровке		1	-	
3.7.	Требования к специалистам по центровке и монтажу оборудования		1	-	
4.	Системы центровки VIBRO-LASER	4	4	-	
4.1.	Комплектация и программное обеспечение систем лазерной центровки VIBRO-LASER BASE, STANDART, PRO, EXPERT – правила выбора системы для Потребителя		2	-	
4.2.	Быстрый старт и правила работы с системами центровки VIBRO-LASER. Выбор метода проведения замеров: часовой (9-12-3); усеченный угол (от 40°); многоточечный, непрерывный		2	-	
5.	Методы контроля геометрических параметров оборудования	4	4	-	
5.1.	Термины и определения, используемые при геометрических измерениях. Нормативные документы, регламентирующие методы измерения геометрических параметров		1	-	
5.2.	Прямолинейность (3D-представление данных)		1	-	
5.3.	Плоскостность (3D-представление данных):		1	-	
	• измерение плоскостности прямоугольных поверхностей (рамы, фундаменты)				

	• измерение плоскостности круглых поверхностей				
5.4.	Выверка (юстировка) шкивов ременных передач		1	-	
6.	Предварительные действия	2	-	2	Текущий контроль
	Расчет времени, необходимого для проведения работ в зависимости от задачи		-		
	Требования к фундаментам, трубным обвязкам и обтяжке элементов креплений		-		
	Замеры и оценка допустимых величин биений валов и полумуфт		-		
	Предварительное выравнивание и грубая центровка, контроль провисания двигателя на муфте		-		
	Оценка равномерности распределения нагрузки на опорах механизма; требования к пластинам для центровки; устранение дефекта «мягкая лапа»		-		
	Оценка необходимости и порядок учета тепловых и динамических смещений		-		
7.	Проведение процедуры центровки	6	-	6	Текущий контроль
	Монтаж системы центровки на валах механизма		-	0,5	
	Определение и устранение дефекта «мягкая лапа»		-	0,5	
	Разбор техники учета динамических и температурных смещений осей валов во время работы		-	0,5	
	Самостоятельный расчет требуемых допусков на угловую и параллельную несоосность в зависимости от типа муфты и скорости вращения роторов		-	1	
	Перемещение опор механизма для устранения несоосности валов, установка пластин (подкладок) для центровки, затяжка болтов		-	0,5	
	Подтверждение необходимости проведения процедуры центровки, оценка качества работ		-	1	
	Вибрационные испытания до и после, сравнение амплитуд вибраций и анализ спектра вибрации		-	1	
	Сравнение требуемых величин несоосности с полученными в ходе выполнения работ		-	1	
8.	Контроль геометрических параметров оборудования (прямолинейность и плоскостность)	4	-	4	Текущий контроль
	Замеры прямолинейности		-	1	
	Замеры плоскостности (для фундаментов, рам и оснований).		-	1	
	Расчерчивание поверхности, проведение замеров и получение результата плоскостности прямоугольной плоскости. Отчет.		-	0,5	
	Оценка качества выполненных работ по центровке и монтажу оборудования вибрационными испытаниями.		-	0,5	
	Определение причин оставшейся вибрации		-	1	
9.	Оценка качества выполненных работ по центровке и монтажу оборудования вибрационными испытаниями. Определение	2	-	2	Текущий контроль

	<i>причин оставшейся вибрации</i>				
	Замер общего уровня вибрации и спектра вибрации и его анализ		-		
10	<i>Составление отчетной документации</i>	2	-	2	<i>Текущий контроль</i>
	Работа с программным обеспечением VIBRO-LASER для составления отчетов по центровке				
	<i>Итоговая аттестация</i>	2	-	2	<i>Тестирование в электронной форме и практическая работа</i>
	ИТОГО:	40	22	18	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса

К преподаванию в части чтения лекций и проведения практических занятий привлекаются специалисты в области эксплуатации, ремонта, технического надзора и обслуживания промышленного оборудования.

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение: наличие среднего профессионального или высшего профессионального образования, соответствующего профилю программы.

3.2. Материально – техническое обеспечение лекционных и практических занятий

Оснащение лекционного класса

Реализация теоретической части образовательной программы осуществляется в учебных классах с использованием следующих технических средств для организации процесса обучения:

- Персональные компьютеры с программным обеспечением
- Акустическая система
- Проекционный экран
- Учебно-методические плакаты и информационные баннеры
- Кулер для воды
- Кондиционер воздуха
- Письменные столы и стулья
- Место преподавателя.

Класс для практических занятий:

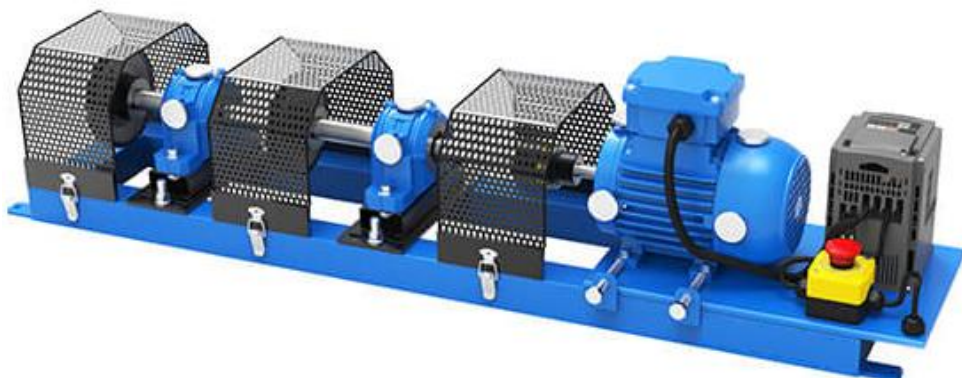
Реализация практической части учебной программы курса осуществляется в учебном классе с использованием следующих технических средств, для организации процесса обучения:

- Верстаки для размещения учебных стендов
- Учебные ламинированные плакаты
- Магнитно-маркерная доска
- Тренировочные стенды
- Измерительные приборы

Оборудование:

- **VL-EDU-01 Тренировочный стенд**

VL-EDU-01



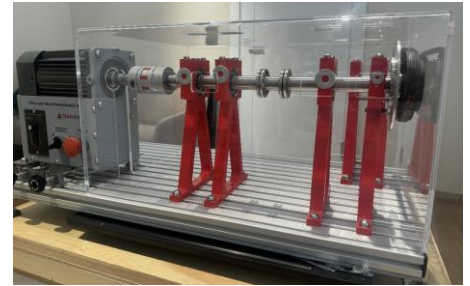
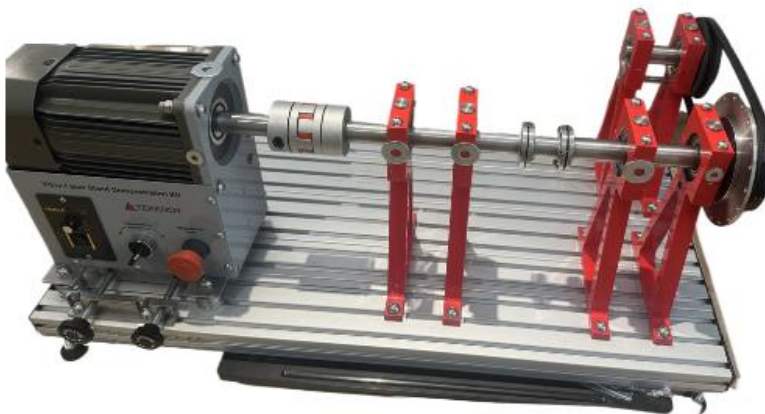
Стенд предназначен для проведения работ по вибродиагностике, балансировке, центровке и монтажу подшипниковых узлов. Отрабатываются навыки:

- монтаж (сборка/разборка) вращающегося оборудования, включая монтаж/демонтаж подшипниковых узлов;
- проверка геометрии рамы;
- центровка гибкой муфты;
- выставление соосности подшипниковых опор;

- балансировка по двум плоскостям коррекции;
- вибродиагностика и оценка состояния оборудования.

- **VL-EDU-02 Тренировочный стенд**

VL-EDU-02



Стенд предназначен для проведения работ по вибродиагностике, балансировке, центровке и выверке ременных передач. Отрабатываются навыки:

- центровка гибкой муфты и промежуточной вставки для соединения валов
- выверка ременной передачи
- балансировка по одной плоскости коррекции
- вибродиагностика и оценка состояния оборудования

- **VL-EDU-03 Тренировочный стенд**



Серия REAL MASCHINE: VL-PUMP. Стенд предназначен для проведения работ по центровке и выверке геометрии рамы. Отрабатываются навыки:

- проверка геометрии рамы;
- проверка и устранение разных видов «мягкой лапы»;
- центровка гибкой муфты

Трехосевой беспроводной вибрационный датчик стационарного типа с температурным каналом VIBRO-DOTS VIBRO-DOTS — компактный автономный сенсор, легко настраиваемый для непрерывного мониторинга рабочего состояния вращающегося оборудования. Предназначен для непрерывного мониторинга рабочего состояния вращающегося оборудования. В приборах VIBRO-LASER используются новейшие цифровые технологии, передача данных происходит по Bluetooth сигналу.	
Трехосевой портативный беспроводной виброанализатор с температурным каналом VIBRO-SCANNER Устройство для подробной оценки состояния оборудования на основе вибрации с функциями первичной диагностики и проведения балансировки на месте эксплуатации. Устройство оснащено ЖК-дисплеем, который объединяет одновременное измерение вибрации в направлениях X, Y и Z, обеспечивая простоту использования. VIBRO-SCANNER выявляет возможные дефекты подшипников, проблемы с дисбалансом, нарушения центровки и многое другое. В приборах VIBRO-LASER используются новейшие цифровые технологии, передача данных происходит по Bluetooth сигналу.	
Комплект для центровки шкивов универсальный VIBRO-LASER Инструмент для выравнивания шкивов и ременных передач. Точность устранения несоосности не зависит от калибровки излучателя, диаметр и толщина шкивов не имеет значения. Обеспечивается высокая точность на больших и малых расстояниях. Лазерный блок излучает независимую плоскость, что позволяет, производить работы не только по центровке, но и выполнять задачи, связанные с прямолинейностью и плоскостностью.	
Лазерная система центровки VIBRO-LASER Pro Система лазерной центровки вращающихся механизмов, подходящая как для опытных пользователей, так и для начинающих специалистов. Интуитивно понятный пошаговый интерфейс с множеством прикладных программ центровки и геометрических измерений. С Система лазерной центровки валов VIBRO-LASER с программным обеспечением PRO может устанавливаться на трех операционных системах, а в т.ч. Microsoft Windows, Android и iOS. В приборах VIBRO-LASER используются новейшие цифровые технологии, передача данных происходит по Bluetooth сигналу.	

3.3. Методическое обеспечение программы (для выдачи учащимся):

- Мультимедийный учебник VIBRO-LASER. Программное обеспечение на ОС: Android, iOS, Windows
- Техническое описание приспособлений, приборов и систем центровки.
- Фирменная сумка (или пакет), блокнот, ручка для записей.

3.4. Информационное обеспечение программы

Список литературы:

1. УО 38.12.018-94, Общие технические условия по ремонту центробежных насосов, ВНИКТИнефтехимоборудование, 1995 г.
2. ВСН 394-78, Инструкция по монтажу компрессоров и насосов ММСС СССР, 1979 г.
3. СНиП III-Г.10.2-62 «Компрессоры. Правила производства и приемки монтажных работ»
4. ГОСТ Р ИСО 230-1-2010 «Испытания станков. Часть 1. Методы измерения геометрических параметров»
5. Иноземцев Е.К.: //Ремонт мощных электродвигателей. – Москва. Энергоатомиздат 1985 г.
6. Калминский М.Л.:// Центровка валов электрических машин. – Москва. Энергия. 1972 г.
7. Кофман К.Д., Ризоватов А.В.: //Монтаж электродвигателей и вращающихся преобразователей. – Москва. Энергия. 1962 г.
8. ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.
9. ГОСТ Р 27.606-2013 Надежность в технике. Управление надежностью. Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность.
10. СП 26.13330.2012 Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Актуализированная редакция СНиП 2.02.05-87.
11. СНиП 2.09.03-85. Пособие по проектированию анкерных болтов для крепления строительных конструкций и оборудования.
12. ГОСТ 24379.1-2012 Болты фундаментные. Конструкция и размеры.
13. Piotrowski John: // «Shaft Alignment Handbook».
14. CEN/TR13932, «Центробежные насосы – рекомендации по установке входных и выходных трубопроводов» CEN, 2009 г.

Программно-информационные ресурсы:

1. <https://tek-know.ru/>
2. <http://www.vibro-laser.com/>

4. Контроль и оценка результатов освоения программы

Текущий контроль и оценка результатов освоения учебной программы осуществляются преподавателем в процессе проведения занятий в счет часов, отведенных на изучение раздела/модуля.

Итоговая аттестация проходит в форме тестирования в электронной форме и выполнения практического задания.

Слушатель допускается к итоговой аттестации после изучения дисциплин в объеме, предусмотренном учебным планом дополнительной профессиональной программы повышения квалификации. Итоговая аттестация проводится комиссией в составе: председателя, секретаря и не менее 2-х членов комиссии.

Форма, условия проведения итоговой аттестации и перечень контрольных вопросов для проверки знаний разрабатываются аттестационной комиссией, утверждаются руководителем организации и доводится до сведения обучающихся в начале обучения.

При освоении программы повышения квалификации параллельно с получением высшего образования, удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании.

Лицам, успешно освоившим данную программу, и прошедшим итоговую аттестацию выдается удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть образовательной программы, выдается справка установленного образца об обучении (о периоде обучения).

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Слушатель должен уметь: • производить настройку системы центровки в зависимости от особенностей контролируемого оборудования и характера поставленных задач; • производить установку приспособлений, приборов и систем центровки (в том числе использующие лазерные излучатели и приемники); • производить измерения несоосности и при необходимости производить регулировочные работы; • классифицировать результаты контроля несоосности, центровки и оценивать значения несоосности в соответствии с нормативными требованиями.	Наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых слушателями решений на практических занятиях.
Слушатель должен знать: • основы физических процессов, на которых базируется контроль несоосности; • основные понятия, термины и определения используемые при центровке оборудования; • последовательность действий при центровке оборудования; • места установки измерительных модулей; • правила и порядок монтажа крепежа для центровки; • причины погрешностей измерений; • нормативные показатели, определяющие качество работ по центровке; • правила составления отчетной документации по результатам работ.	Итоговая аттестация проводится в виде проведения аттестационного теста с использованием электронной системы проверки знаний. Проведение тестирования слушателей осуществляется по вопросам, изложенным в Приложении 1 . Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 75% правильных ответов.