

«УТВЕРЖДЕНО»Приказом № 05 /У от «10» 10 2016 г.

Генеральный директор

ООО «Балтех»  /М.В. Лисицкий/«10» 10 20 16 г.**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА****ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ****FIX-300 «СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКИ «FIXTURLASER»**

(полное наименование программы ДПО)

форма подготовки: очная**объем (трудоемкость): 40 часов****Составители:**

Р.А. Романов (к.т.н.)

В. В. Севастьянов

Д. А. Дорофеев

Санкт-Петербург**2016 г.**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	2
1.1 Цель и задачи реализации образовательной программы.....	2
1.2 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимые для освоения ..3 программы	3
1.3 Планируемые результаты обучения	3
1.4 Трудоемкость, режим занятий, форма обучения и аттестации.....	4
1.5 Календарный учебный график	4
2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебный план	5
2.2 Структура и примерное содержание программы	6
2.3 Перечень тем и содержание учебной работы слушателей на практических занятиях.....	9
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	10
3.1 Материально - техническое обеспечение лекционных и практических занятий.....	10
3.2 Методическое обеспечение программы:.....	11
3.3 Информационное обеспечение программы	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	12
5 АТТЕСТАЦИОННЫЙ ТЕСТ	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса FIX-300 «Системы лазерной центровки «FIXTURLASER» 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. N 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 дисциплины являются системы для центровки и выверки геометрии производства компании «FIXTURLASER» АВ, устройство, принцип действия, методы и действия при производстве работ по центровке и выверке геометрии роторного оборудования.

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

Целью реализации данной программы ДПО является получение теоретических и практических знаний по центровке (выверке соосности) горизонтальных, вертикальных машин и валопроводов и выверке геометрии (плоскостность, параллельность, перпендикулярность)

промышленных машин и опорных конструкций с использованием систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB.

Исходя из поставленной цели, данная программа повышения квалификации рассчитана на решение следующих **задач**:

- сформировать навыки проведения работ, основанных на требованиях к организации работ по центровке и выверке несносности машинного оборудования с использованием систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB;
- сформировать навыки осуществления контроля технического состояния машинного оборудования после монтажа до ввода в эксплуатацию, в процессе эксплуатации и в послеремонтный период.

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

Категория слушателей: лица с высшим или средним-специальным образованием, специалисты занятые в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации роторного оборудования использующие системы для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB (главный механик, энергетик, инженер, мастер по ремонту оборудования, инженер по техническому надзору, инженер по эксплуатации оборудования, инженер по наладке и испытаниям, инженер по оборудованию, инженер-электрик, электромеханик, монтажник оборудования, слесарь-ремонтник, слесарь механо-сборочных работ).

Наличие высшего и(или) среднего профессионального образования должно подтверждаться документом.

1.3 Планируемые результаты обучения

Слушатель в результате освоения программы данного курса должен:

- 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 систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB;
- причины возможных погрешностей измерений;
- нормативные показатели, определяющие качество работ по центровке;
- правила составления отчетной документации по результатам работ;
- правила техники безопасности и безопасной работы при центровке и выверке геометрии роторного оборудования.

- уметь:

- производить настройку систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB в зависимости от особенностей контролируемого оборудования и характера поставленных задач;

- производить установку приспособлений, приборов и систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB;
- производить измерения несоосности и при необходимости производить регулировочные работы с помощью систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB;
- классифицировать результаты контроля несоосности, центровки и оценивать значения несоосности в соответствии с нормативными требованиями.

- иметь навыки:

- установки и настройки приспособлений, приборов и систем центровки для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB;
- проведения измерений несоосности оборудования;
- проведения геометрических измерений лазерными системами для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB; □ составления отчетной документации по результатам проведенных измерений;

1.4 Трудоемкость, режим занятий, форма обучения и аттестации

Код: FIX-300.

Артикул: 101-09.

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе: 40 академических часов.

Формы обучения: очная.

Продолжительность ежедневных учебных занятий: 8 учебных часов в день. Один учебный час составляет 45 мин. Кроме того, в дни, свободные от учебных занятий, предусмотрены факультативные занятия и консультации.

Форма аттестации: по окончании обучения проводится зачет в установленном порядке. По результатам зачета выдается удостоверение, установленного обучающей организацией образца.

1.5 Календарный учебный график

№ п/п	Наименование программы обучения	Часов	Дней	Месяцы года											
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	FIX-300 «Системы лазерной центровки «FIXTURLASER»	40	5	В течение года, по мере набора группы.											

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

Итого	8	8	8	8	8
--------------	---	---	---	---	---

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

№	Наименование разделов / модулей	Всего часов	В том числе:		Форма контроля / итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия	
1.	Введение в «Концепцию «Технологии Надежности»	5	3	2	Текущий контроль
2.	Введение в центровку роторного оборудования	4	4	-	Текущий контроль
3.	Стандарт по центровке нового и восстановленного оборудования	8	6	2	Текущий контроль
4.	Приспособления, приборы и системы центровки	12	4	8	Текущий контроль
5.	Выверка геометрии промышленного оборудования	9	3	6	Текущий контроль
6.	Итоговая аттестация	2	2	-	Тестирование в электронной форме
	Всего:	40	22	18	

2.2 Структура и примерное содержание программы

Наименование разделов и тем	Объем часов	
	Лекции	Практические занятия
Раздел 1. Введение в «Концепцию «Технологии Надежности»	3	2
Тема 1. Концепция «Технологии Надежности» - основа комплексного подхода к обслуживанию оборудования	1	
Тема 2. Стратегии диагностики и формы технического обслуживания и ремонта (ТОиР)	1	
Тема 3. Введение в направления технической диагностики и неразрушающего контроля	1	2
Раздел 2. Введение в центровку роторного оборудования	4	
Тема 4. Базовые термины и определения	1	
Тема 5. Методы измерения и определения несоосности	1	
Тема 6. Нормы по центровке роторного оборудования	1	
Тема 7. Способы центровки муфтовых соединений	1	
Раздел 3. Стандарт по центровке нового и восстановленного оборудования	6	2
Тема 8. Требования по назначению работ по центровке. Периодичность контроля	1	
Тема 9. Меры безопасности при проведении работ по центровке оборудования	1	
Тема 10. Выбор инструментальных средств	1	

Тема 11. Выбор метода измерений	1	
Тема 12. Составление отчетов по результатам проведенных работ	1	2
Тема 13. Действия, предшествующие центровке	1	
Раздел 4. Приспособления, приборы и системы центровки	4	8
Тема 14. Изучение приспособлений, приборов и систем российского и импортного производства для решения разных задач центровки и выверки геометрии роторного оборудования	1	
Тема 15. Системы центровки серии «КВАНТ»	1	2
Тема 16. Системы центровки «Fixturlaser»	2	6
Раздел 5. Выверка геометрии промышленного оборудования	3	6
Тема 17. Выверка шкивов ременных передач	1	2
Тема 18. Задача выверки прямолинейности, плоскостности, параллельности и перпендикулярности	1	2
Тема 19. Выверка проточной части турбин и компрессоров	1	2
Итоговая аттестация	2	
ИТОГО: 40 ак. часов	22	18

2.3 Перечень тем и содержание учебной работы слушателей на практических занятиях

№ п/п	Темы занятий	Содержание учебной работы	Объем в часах
1.	Введение в направления технической диагностики и неразрушающего контроля .	Работа в классе для практических занятий с оборудованием для технической диагностики. Ознакомление с различными методами технической диагностики и оборудованием для ее проведения.	2
2.	Составление отчетов по результатам проведенных работ.	Работа в классе для практических занятий с оборудованием для центровки и выверки геометрии. Работа на лабораторном стенде для выверки соосности валов. Документирование результатов работы, сохранение на компьютере. Использование прикладных программ для формирования отчетов о	2
3.	Системы центровки серии «КВАНТ».	Работа в классе для практических занятий с оборудованием для центровки и выверки геометрии серии «КВАНТ». Работа на лабораторном стенде для выверки соосности валов. Графический анализ результатов измерений, сравнение с нормами.	2
4	Системы центровки «Fixturlaser».	Работа в классе для практических занятий с системами для центровки производства «Fixturlaser». Работа на лабораторном стенде для выверки соосности валов. Графический анализ результатов измерений, сравнение с нормами. Документирование результатов	6
5	Выверка шкивов ременных передач.	Работа в классе для практических занятий на лабораторном стенде для выверки соосности шкивов. Центровка валов с помощью систем лазерной центровки. Документирование результатов работы.	2
6	Задача выверки прямолинейности, плоскостности, параллельности и перпендикулярности.	Работа в классе для практических занятий с оборудованием для выверки геометрии производства «Fixturlaser». Работа на лабораторном стенде для выверки геометрии. Документирование результатов работы.	2
7	Выверка проточной части турбин и компрессоров.	Работа в классе для практических занятий с оборудованием для выверки геометрии производства «Fixturlaser». Работа на лабораторном стенде для имитации проточной части турбин и компрессоров. Документирование результатов работы.	2

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально - техническое обеспечение лекционных и практических занятий

Реализация теоретической части учебной программы курса осуществляется с помощью учебного класса и следующих технических средств для организации процесса обучения:

1. Персональные компьютеры,
2. Акустическая система,
3. Цифровой проектор,
4. Проекционный экран,
5. Магнитно-маркерная доска,
6. Учебно-методические плакаты и информационные баннеры,
7. Кулер для воды,
8. Кондиционер воздуха,
9. Письменные столы и стулья, 10. Место преподавателя.

Лекционный класс:



Реализация практической части учебной программы курса осуществляется с помощью учебного класса и следующих технических средств для организации процесса обучения:

- Столы для размещения учебных стендов;
- Учебные ламинированные плакаты;
- Магнитно-маркерная доска;
- Стенд-тренажер для обучения центровке валов BALTECH TSA-4040;
- Системы для центровки валов лазерные серии КВАНТ;
- Системы для центровки валов лазерные серии Fixturlaser;

Класс для практических занятий:



Стенды для практических занятий по геометрическим измерениям:



Класс с макетами насосных агрегатов для практических занятий по центровке



Класс с диагностическим оборудованием

3.2 Методическое обеспечение программы:

- Учебное пособие (книжное исполнение): «Основы центровки промышленного оборудования: учебно-справочное пособие.» Романов Р.А., Лавров К.А., Севастьянов В.В.: Санкт-Петербург. ООО УЦПК «Балтех». 2018.
- Техническое описание приспособлений, приборов и систем центровки.
- Компакт-диск с презентационным материалом по изучаемым темам. □ Фирменная сумка (или пакет), блокнот, ручка для записей.

3.3 Информационное обеспечение программы

Список литературы:

1. Романов Р.А., Лавров К.А., Севастьянов В.В.: //Основы центровки промышленного оборудования: учебно-справочное пособие. – Санкт-Петербург. ООО «Балтех». 2015 г.
2. Иноземцев Е.К.: //Ремонт мощных электродвигателей. - Москва. Энергоатомиздат 1985г.
3. Калминский М.Л.:// Центровка валов электрических машин. – Москва. Энергия. 1972г.
4. Кофман К.Д., Ризоватов А.В.: //Монтаж электродвигателей и вращающихся преобразователей. – Москва. Энергия. 1962г.
5. ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.
6. ГОСТ Р 27.606-2013 Надежность в технике. Управление надежностью. Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность.
7. СП 26.13330.2012 Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Актуализированная редакция СНиП 2.02.05-87.
8. Пособие к СНиП 2.09.03-85. Пособие по проектированию анкерных болтов для крепления строительных конструкций и оборудования.
9. ГОСТ 24379.1-2012 Болты фундаментные. Конструкция и размеры.
10. Piotrowski John: //Shaft Alignment Handbook».
11. Fixturlaser AB: //Курс лекций по центровке и выверке геометрии роторного оборудования

Программно-информационные ресурсы:

1. <http://www.baltech.ru/>
2. <http://www.fixturlaser.com/ru/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Текущий контроль и оценка результатов освоения учебной программы осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий и тестирования в электронной форме.

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
---	--

<p>Слушатель должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • производить настройку систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB в зависимости от особенностей контролируемого оборудования и характера поставленных задач; • производить установку приспособлений, приборов и систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB; • производить измерения несносности и при необходимости производить регулировочные работы с помощью систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB; • классифицировать результаты контроля несоосности, центровки и оценивать значения несоосности в соответствии с нормативными требованиями. 	<p>Наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых слушателями решений на практических занятиях.</p>
--	--

Слушатель должен 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 систем для центровки и выверки геометрии роторного оборудования производства компании «FIXTURLASER» AB;
- причины возможных погрешностей измерений;
- нормативные показатели, определяющие качество работ по центровке;
- правила составления отчетной документации по результатам работ;
- правила техники безопасности и безопасной работы при центровке и выверке геометрии роторного оборудования.

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.

