

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

Генеральный директор

ООО «Балтех»  /М.В. Лисицкий/«10» 10 2016 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**НО-2010 «КОНЦЕПЦИЯ «НАДЕЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ» –
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ОРИЕНТИРОВАННОЕ НА БЕЗОТКАЗНОСТЬ»**

(полное наименование программы ДПО)

форма подготовки: очная

объем (трудоемкость): 40 часов

Составители:

Р.А. Романов (к.т.н.)

В. В. Севастьянов

Д. А. Дорофеев

г. Санкт-Петербург**2016 г.**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.1 Цель и задачи реализации образовательной программы	4
1.2 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимые для освоения программы	4
1.3 Планируемые результаты обучения	4
1.4 Трудоемкость, режим занятий, форма обучения и аттестации	5
1.5 Календарный учебный график	5
2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
2.1 Учебный план	6
2.2 Структура и примерное содержание программы	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	10
3.1 Материально - техническое обеспечение занятий	10
3.2 Методическое обеспечение программы	12
3.3 Информационное обеспечение обучения	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	12
5 АТТЕСТАЦИОННЫЙ ТЕСТ	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа, НО-2010 «Концепция «Надежное Оборудование» - Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность» 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 «Общепромышленные 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 дисциплины являются подходы к методологии построения надёжно-ориентированной системы технического обслуживания и ремонта (системы ТОиР), основанной на планировании работ после оценки технического состояния оборудования с использованием методов технической диагностики и неразрушающего контроля изложенные и оформленные в «Концепции «Надежное Оборудование». В программе изучаются основные понятия, термины и определения в области надежности, их количественные характеристики – показатели надежности. Изучаются количественные закономерности возникновения отказов техники и технологических сооружений, а также способы их снижения, организационные мероприятия системы ТОиР, включая рекомендации в отношении процедур, используемых при организации работ по программам контроля состояния и диагностирования машин.

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 программы ДПО является осуществление образовательной деятельности, направленной на совершенствование и (или) получение новой компетенции(ий), необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В качестве **задач** при реализации образовательной программы можно обозначить:

- изучение основных понятий, терминов и определений понятий в области надежности, а также их количественных характеристик – показателей надёжности;
- изучение количественных закономерностей возникновения отказов техники и технологических сооружений и способов их снижения;
- изучение принципов организации системы ТОиР:
 - Реактивное (реагирующее) обслуживание (Run-to-Failure);
 - Планово-профилактические работы (ППР), (Planned Preventive Maintenance);
 - Обслуживание по фактическому состоянию (ОФС), (Condition-Based Maintenance);
 - Проактивное обслуживание, (Predictive maintenance);
- изучение принципов организации службы технической диагностики;
- ознакомление с оборудованием и методиками для технической диагностики.

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

Категория слушателей: должностные лица – руководители и специалисты, занятые в сфере ремонта и обслуживания промышленного оборудования, контроля эксплуатационных нагрузок и технической диагностики (главный механик, энергетик, инженер, менеджер, специалист по надежности, начальник производственной лаборатории, инженер-диагност, мастер по ремонту оборудования, инженер по техническому надзору, инженер по эксплуатации оборудования, инженер по наладке и испытаниям, инженер по оборудованию).

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

1.3 Планируемые результаты обучения

После изучения программы ДПО повышения квалификации НО-2010 «Концепция «Надежное Оборудование» - Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность», слушатель должен продемонстрировать следующие результаты:

- **знать:**

- перечень направлений, включенных в «Концепцию «Надежное Оборудование»;
- термины и определения в области надежности;
- виды систем ТОиР и их характерные особенности;
- основные причины отказов промышленного оборудования;
- основные нормативные документы по обеспечению надежности;
- существующие методы технической диагностики и виброналадки.

- **уметь:**

- использовать современные методы технической диагностики и виброналадки;
- использовать методы и способы повышения надежности;
- использовать методы и нормативно-техническую документацию для оценки показателей надежности;
- определять основные причины отказов промышленного оборудования;
- определять оптимальные параметры надежности и оптимальные эксплуатационные показатели технологических машин и оборудования и на основании их производить прогнозирование и планирование рациональных условий эксплуатации и ремонта;
- эксплуатировать оборудование в соответствии с техническими требованиями и стандартами по надежности.

- владеть:

- представлениями о существующих методах технической диагностики, виброагностики и виброналадки (центровка и балансировка);
- основами обеспечения надежности работы подшипниковых узлов;
- принципами организации службы технической диагностики;
- навыками проведения входного контроля продукции;
- навыками работы с оборудованием для технической диагностики;

1.4 Трудоемкость, режим занятий, форма обучения и аттестации

Код: НО-2010.

Артикул: 107-01.

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	НО-2010 «Концепция «Надежное Оборудование» - Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность»	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	6	6	6	4	40
Практические занятия	2	2	2	2	2	
Итоговая аттестация					2	
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»	8	6	2	Текущий контроль
2.	Методология надежности	3	2	1	Текущий контроль
3.	Организация системы ТОиР	6	6	-	Текущий контроль
4.	Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия	5	4	1	Текущий контроль
5.	Постановка задачи технической диагностики и оценки технического состояния промышленного оборудования	16	10	6	Текущий контроль
6.	Итоговая аттестация	2	2	-	Тестирование в электронной форме
	Всего:	40	30	10	

2.2 Структура и примерное содержание программы

Наименование разделов и тем	Объем ак. часов	
	Лекции	Практические занятия
Раздел 1. Введение в «Концепцию «Технологии Надежности»	6	2
Тема 1. Концепция «Технологии Надежности» - основа комплексного подхода к обслуживанию оборудования	2	
Тема 2. Стратегии диагностики и формы технического обслуживания и ремонта (ТОиР)	2	
Тема 3. Введение в направления технической диагностики и неразрушающего контроля	2	2
Раздел 2. Методология надежности	2	1
Тема 4. Основные термины теории надёжности. Классификация отказов технических объектов	1	
Тема 5. Расчет количественных показателей надежности	1	1
Раздел 3. Организация системы ТОиР	6	
Тема 6. Определение понятия системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР). Принципы организации и характерные особенности систем ТОиР: <ul style="list-style-type: none"> ○ Реактивное (реагирующее) обслуживание (Run-to-Failure); ○ Планово-профилактические работы (ППР) (Planned Preventive Maintenance); ○ Обслуживание по фактическому состоянию (ОФС) (Condition-Based Maintenance); ○ Проактивное обслуживание (Predictive maintenance); 	2	
Тема 7. Формы управления системой ТОиР - централизованная, децентрализованная и смешанная, и их характерные особенности	2	

Тема 8. Руководство по организации контроля состояния и диагностирования. Служба диагностики.	2	
Раздел 4. Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия	4	1
Тема 9. Конкурентоспособность предприятия. «Ценность», «Потери», «Человеческий потенциал».	2	
Тема 10. Инструментарий «Бережливого производства»: классификация и анализ потерь (карта потока), 5S, TPM, LCC, OEE, SMED, SPC.	2	1
Раздел 5. Постановка задачи технической диагностики и оценки технического состояния промышленного оборудования	10	6
Тема 11. Введение в вибрацию машин и механизмов. Диагностика дефектов маши и оборудования	2	1
Тема 12. Виброналадка оборудования. Снижение эксплуатационных нагрузок. Определение неуровновешенности и дисбаланса. Балансировка роторов	2	1
Тема13. Виброналадка оборудования. Снижение эксплуатационных нагрузок. Физические основы центровки. Порядок проведения работ по центровке.	2	1
Тема 14. Контроль температурных полей. Введение в тепловизионную диагностику. ПРАКТИКА тепловизоры и пирометры	1	1
Тема 15. Надежность подшипниковых узлов. Требования к работе узлов с подшипниками качения и скольжения. Организация входного контроля качества по ГОСТ и ISO.	2	1
Тема 15. Введение в трибологию. Обзор оборудования - минилаборатории для анализа масел и смазок.	1	1
Итоговая аттестация	2	
ИТОГО: 40 ак. часов	30	10

Тематическое содержание практических занятий

№ п/п	Темы занятий	Содержание учебной работы	Объём в ак. 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	Расчет количественных показателей надежности	Работа в лекционном классе с рабочими тетрадями. Расчет количественных показателей надежности используя статистические данные отказов оборудования.	1
3	Базовые инструменты организации потока создания ценности	Работа в лекционном классе с рабочими тетрадями. Использование инструментов бережливого производства на заданных примерах.	1
4	Постановка задачи технической диагностики и оценки технического состояния промышленного оборудования. Вибродиагностика.	Работа в классе для практических занятий. Создание маршрута вибродиагностики. Загрузка маршрута в виброанализатор. Проведение измерения вибрации. Выгрузка данных. Анализ результатов. Определение состояния агрегата по результатам вибродиагностики. Оценка технического состояния подшипникового узла по результатам вибродиагностики.	1
5	Постановка задачи технической диагностики и оценки технического состояния промышленного оборудования. Виброналадка. Балансировка.	Работа в классе для практических занятий. Проведение балансировки на месте эксплуатации ротора (в собственных опорах).	1
6	Постановка задачи технической диагностики и оценки технического состояния промышленного оборудования. Виброналадка. Центровка.	Работа в классе для практических занятий. Проведение центровки насосного агрегата.	1
7	Постановка задачи технической диагностики и оценки технического состояния промышленного оборудования. Тепловизионная диагностика.	Работа в классе для практических занятий с портативными приборами для тепловизионного контроля. Проведение измерений, передача данных в программу для анализа результатов и подготовки отчетов. Анализ результатов измерений.	1

8	Постановка задачи технической диагностики и оценки технического состояния промышленного оборудования. Организация участка входного контроля качества подшипников.	Работа на стенде проверки подшипников, Внесение данных подшипника в базу. Анализ результатов измерений, определение возможных дефектов.	1
9	Постановка задачи технической диагностики и оценки технического состояния промышленного оборудования. Трибодиагностика. Анализ качества смазочного материала.	Работа в классе для практических занятий с оборудованием для анализа масел и смазок. Определение вязкости масел. Определение качества смазочных материалов.	1

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально - техническое обеспечение занятий

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

- Персональные компьютеры с программным обеспечением BALTECH-Expert
- Акустическая система,
- Цифровой проектор,
- Проекционный экран,
- Магнитно-маркерная доска,
- Учебно-методические плакаты и информационные баннеры,
- Кулер для воды,
- Кондиционер воздуха,
- Письменные столы и стулья,
- Место преподавателя.

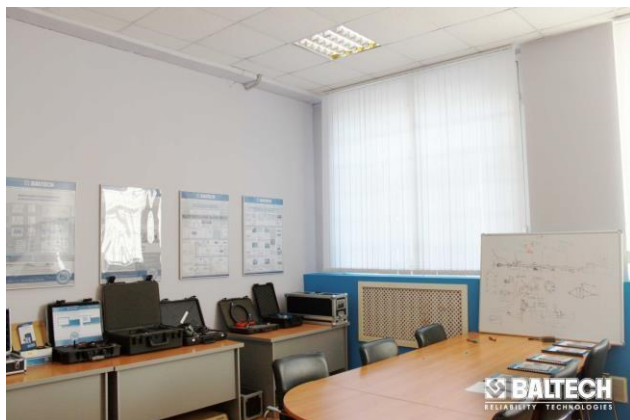
Лекционный класс:



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

- Столы для размещения учебных стендов;
- Учебные ламинированные плакаты;
- Магнитно-маркерная доска;
- Учебный стенд для обслуживания подшипниковых узлов BALTECH Bearing (монтажный комплект для 10 монтажных (вариантов) деталей: 5 с муфтами, 2 с посадочными гнездами, 3 с муфтами и посадочными гнездами. Диаметр вала от 15 мм до 55 мм);
- BALTECH TSA-4040 Стенд-тренажер для обучения центровке валов;
- BALTECH TVP-3040 Учебный стенд для тренировок по вибродиагностике и балансировке;
- BALTECH Tools - инструмент для монтажа подшипников;
- Индукционные нагреватели серии BALTECH HI;
- Минилаборатории для проверки пригодности масла к эксплуатации серии BALTECH OA;
- ПРОТОН-СПП-II-УВХ - участок входного контроля на базе стенда проверки подшипников качения;
- Системы для центровки валов лазерные серии КВАНТ;
- Системы для центровки валов лазерные серии Fixturlaser;
- BALTECH VP-3470 - виброметр-балансировщик с программой ведения баз данных.

Класс для практических занятий:



Класс с диагностическим оборудованием



Стенд контроля качества подшипников
ПРОТОН-СПП-II



Учебный стенд BALTECH Bearing
монтаж/демонтаж подшипниковых узлов



BALTECH HI-1610
индукционный нагреватель

3.2 Методическое обеспечение программы

- Учебное пособие (книжное исполнение): «Концепция «Надежное оборудование» Романов Р.А., Санкт-Петербург. ООО «Балтех». 2016.
- 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 обучения

Список литературы:

1. Тимошенко, Сергей Петрович. ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ: Учебник и практикум / Сергей Петрович; Тимошенко С.П., Симонов Б.М., Горошко В.Н. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 445. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5- 9916-8193-3: 60.99. – ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.
2. Практикум по надёжности технических систем. Лисунов Е.А. Лань, 2015.
3. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др.; под редакцией В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000 – 776 с. с ил. (Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений).
4. Надежность технических систем. Справочник под ред. И.А. Ушакова – М.: Радио и связь, 1985.
5. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения;
6. ГОСТ Р ИСО. 17359-09. Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство по организации контроля состояния и диагностирования.

Программно-информационные ресурсы:

1. <http://www.baltech.ru>
2. <http://www.baltech-center.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"> • использовать современные методы технической диагностики и виброналадки; • использовать методы и способы повышения надежности; • использовать методы и нормативно-техническую документацию для оценки показателей надежности; • определять основные причины отказов промышленного оборудования; • определять оптимальные параметры надежности и оптимальные эксплуатационные показатели технологических машин и оборудования и на основании их производить прогнозирование и планирование рациональных условий эксплуатации и ремонта; • эксплуатировать оборудование в соответствии с техническими требованиями и стандартами по надежности. 	<p>Наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых слушателями решений на практических занятиях.</p>
<p>Слушатель должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • перечень направлений, включенных в «Концепцию «Надежное Оборудование»; • термины и определения в области надежности; • виды систем ТОиР и их характерные особенности; • основные причины отказов промышленного оборудования; • основные нормативные документы по обеспечению надежности; • существующие методы технической диагностики и виброналадки. 	<p>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.</p>

