



АВИАЦИОННЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
КАЧЕСТВО

Общество с ограниченной
ответственностью

«Научно – учебный центр «Качество»

(ООО «НУЦ «Качество»)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления поддержания
летной годности воздушных судов
Росавиации

В.В. Кудинов

« 8 » 01 2019 г

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «НУЦ «Качество»

Г.П. Батов

2019 г



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ)**

**«НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ.
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ»**

Второй квалификационный уровень.

Москва – 2019 г.

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации)
«Неразрушающий контроль авиационной техники.
Ультразвуковой метод контроля»
Второй квалификационный уровень

Сведения о разработчиках программы:

Должность	Фамилия, Имя, Отчество	Подпись
Руководитель АУЦ ООО «НУЦ «Качество»	Григорьева Юлия Евгеньевна	
Специалист 3-го уровня квалификации	Гречишникова Елена Николаевна	

Программа утверждена решением Учебно-методического совета АУЦ «Качество», Протокол № 3 от 18.10.2018 г.

1. Оглавление

№ п\п	Наименование	Страница
1	Оглавление	3
2	Определения и сокращения	4
3	Общие положения	5
4	План подготовки	11
5	Тематический план	14
6	Содержание программы подготовки	17
7	Порядок контроля знаний, навыков (умений)	20
8	Список литературы	22

2. Определения и сокращения

Неразрушающий контроль	- контроль, при котором не нарушается пригодность объекта к применению
Ультразвуковой контроль	- неразрушающий контроль, основанный на регистрации параметров упругих волн ультразвукового диапазона, возбуждаемых или возникающих в контролируемом объекте
Специалист 1-го уровня квалификации	- специалист, имеет право на выполнение работ конкретным методом НК, по инструкции и под наблюдением специалистов 2-го или 3-го уровня квалификации, строго соблюдая технологию и методику контроля. Специалист 1-го уровня квалификации не проводит оценку результатов контроля.
Специалист 2-го уровня квалификации	- осуществляет работы конкретным методом НК в соответствии с нормативными и методическими документами, руководит специалистами 1-го уровня. Выдает заключение по результатам контроля, выданное им самим и специалистами 1-го уровня.
Специалист 3-го уровня квалификации	- обладает квалификацией, достаточной для руководства любыми операциями по методу НК, на который он сертифицирован. Проверяет и согласовывает технологические документы, разрабатывает методические документы.

Сокращения:

1. НК – неразрушающий контроль
2. УК – ультразвуковой контроль
3. ВС – воздушное судно
4. АТ –авиационная техника

3. Общие положения

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации) «Неразрушающий контроль авиационной техники. Ультразвуковой метод контроля». Второй квалификационный уровень. (Далее – программа) разработана в соответствии с:

– Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

– Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– Федеральными авиационными правилами "Требования к образовательным организациям и организациям, осуществляющим обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие образовательных организаций и организаций, осуществляющих обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала, требованиям федеральных авиационных правил", утвержденными приказом Минтранса России от 29.09.2015 г. № 289;

– Федеральными авиационными правилами "Требования к порядку разработки, утверждения и содержанию программ подготовки специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации", утвержденными приказом Минтранса России от 2.10.2017 г. № 399;

– Федеральными авиационными правилами "Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим техническое обслуживание гражданских воздушных судов. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц,

индивидуальных предпринимателей, осуществляющих техническое обслуживание гражданских воздушных судов, требованиям федеральных авиационных правил", утвержденными приказом Минтранса России от 25.09.2015 г. № 285;

– Федеральными авиационными правилами "Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов гражданской авиации», утвержденными приказом Минтранса России от 12.09. 2008 г. № 147.

Программа предназначена для подготовки специалистов, претендующих на присвоение второго квалификационного уровня по ультразвуковому контролю, проводящих ультразвуковой контроль деталей и узлов авиационной техники при производстве и эксплуатации ВС гражданской авиации.

Обучение (подготовка) специалистов проводится в целях совершенствования профессиональных компетенций специалистов, осуществляющих ультразвуковой контроль деталей и узлов авиационной техники, повышения квалификации специалистов неразрушающего контроля, получения специалистами теоретических знаний и практических навыков по применению ультразвукового контроля. Программа соответствует требованиям к подготовке специалистов, претендующих на сертификацию на второй квалификационный уровень в соответствии с ГОСТ Р 55252-2012 (1) и EN 4179:2017 (2).

Лица, претендующие на прохождение обучения по настоящей программе, должны иметь среднее профессиональное и (или) высшее образование или получать в настоящее время профессиональное образование.

Программа охватывает подготовку специалистов второго уровня квалификации. При этом программа для подготовки специалистов второго уровня квалификации предполагает, что специалист уже прошел подготовку на первый уровень квалификации, в противном случае объем подготовки должен включать суммарное время подготовки для первого и второго квалификационных уровней.

Обучение по ультразвуковому контролю проводится в Учебно-испытательной лаборатории (УИЛ) и аудиториях ООО «НУЦ «Качество».

*Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации)
«Неразрушающий контроль авиационной техники.
Ультразвуковой метод контроля»
Второй квалификационный уровень*

Программа подготовки утверждается Федеральным агентством воздушного транспорта. В случае внесения каких-либо изменений в ранее утвержденную программу подготовки, программа подготовки с внесенными изменениями подлежит утверждению в порядке, установленном ФАП-399.

Удостоверение о повышении квалификации по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации выдается слушателю, в случае если слушатель успешно прошел подготовку в полном объеме, предусмотренном программой и итоговую проверку знаний.

Если слушатель по какой-либо причине не прошел полностью курс подготовки либо не прошел с положительным результатом итоговую проверку знаний ему, по результатам обучения, выдается справка с указанием пройденных тем.

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации)
«Неразрушающий контроль авиационной техники.
Ультразвуковой метод контроля»
Второй квалификационный уровень

Форма удостоверений, выдаваемая по результатам прохождения курса
обучения и итоговой проверки знаний

Лицевая сторона

 QR - код для подтверждения удостоверения на сайте АУЦ «Качество»	РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ Общество с ограниченной ответственностью «Научно-учебный центр «Качество» Авиационный учебный центр «Качество»  Сертификат АУЦ № ____ от «__» ____ 2019 г. Образовательная лицензия № ____ от «__» ____ г. УДОСТОВЕРЕНИЕ О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ по программе: Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации) «Неразрушающий контроль авиационной техники. Ультразвуковой метод контроля» Второй квалификационный уровень Идентификационный номер XXXX Дата выдачи «__» _____ 20__ г
---	--

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации)
«Неразрушающий контроль авиационной техники.
Ультразвуковой метод контроля»
Второй квалификационный уровень

Оборотная сторона

Программа подготовки:			
№ п./п.	Тематика (нормативная документация)	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Цели и задачи неразрушающего контроля	4,0	Зачет
2.	Общие физические основы ультразвукового контроля.	8,0	Зачет
3.	Средства ультразвукового контроля	6,0	Зачет
4.	Технология проведения УК деталей и узлов АТ	19,0	Зачет
5.	Охрана труда	1,0	Зачет
6.	Документирование результатов ультразвукового контроля	2,0	Зачет
	ИТОГО	40,0	

Результаты итогового контроля знаний		
Наименование раздела	Форма контроля	Отметка о сдаче
Общие физические основы ультразвукового метода контроля	Зачет	
Применение ультразвукового контроля при контроле деталей и узлов авиационной техники	Зачет	
Проведение ультразвукового контроля деталей и узлов авиационной техники	Зачет	

Протокол № _____ от «__» «_____» 20__ г.

Настоящее удостоверение свидетельствует о том, что

(фамилия)

(имя, отчество)

(дата рождения)

В период с «__» _____ по «__» _____ 20__ г.

Прошел обучение по программе:

Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)
«Неразрушающий контроль авиационной
техники.

Ультразвуковой метод контроля»
Второй квалификационный уровень

Дата утверждения программы

«18» «января» 2019 г.

Руководитель АУЦ _____

М.П.

Документ оформил _____

Дата выдачи «__» «_____» 20__ г.

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации)

«Неразрушающий контроль авиационной техники.

Ультразвуковой метод контроля»

Второй квалификационный уровень

Форма справки о прохождении обучения с указанием пройденного материала

СПРАВКА

Выдана _____
(Фамилия, имя, отчество)

в том, что он(а) с _____ 2. _____ 2.

прослушал(ла) часть курса программы

(наименование программы)

(пройденные темы)

в Авиационном учебном центре «Качество»

Руководитель АУЦ «Качество»

МП

4. План подготовки

Обучение проводится в очной форме, включающей чтение лекций и проведение практических занятий по ультразвуковому контролю. Режим занятий: 8 часов в день.

Программа не предусматривает электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При обучении используются обучающие технические комплексы, программы, мультимедийные технологии и иные средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению материала программы.

В ходе обучения используются следующие технические средства: персональные компьютеры, видеопроекторы, интерактивные доски, оборудование для проведения ультразвукового контроля, включая настроечные образцы и вспомогательное оборудование, узлы и детали авиационной техники с характерными искусственными или естественными дефектами.

Максимальная продолжительность учебного дня – 8 часов.

Наименование разделов и краткое содержание тем	Продолжительность в часах
1. Цели и задачи неразрушающего контроля Ответственность специалиста второго уровня; достоверность методов НК; основы технологии изготовления деталей и узлов АТ; причины образования дефектов.	2,5
2. Физические основы ультразвукового контроля Измерение скорости ультразвуковых волн; спектральный состав акустических импульсов, типы волн, обусловленные наличием граничной поверхности твердого тела; характеристический импеданс среды; коэффициент отражения и коэффициент прозрачности; сравнение отражений от моделей дефектов и реальных несплошностей; расчет и оценка характеристик поля пьезопреобразователя; поглощение и рассеяние упругих волн; производственные и технологические дефекты, обнаруживаемые при проведении импедансного контроля, чувствительность импедансного контроля.	14,0
3. Средства ультразвукового контроля Блок-схема и основные технические характеристики ультразвуковых дефектоскопов; метрологические характеристики дефектоскопа; конструкции и разновидности преобразователей; меры и настроечные (стандартные образцы), применяемые при контроле АТ; блок-схема и основные технические характеристики импедансных дефектоскопов.	5,0
4. Технология проведения ультразвукового контроля Виды и способы настройки чувствительности ультразвуковых дефектоскопов; мертвая зона, способы ее проверки, факторы, определяющие величину мертвой зоны для совмещенных и раздельно-совмещенных преобразователей; Виды разрешающей способности; связь разрешающей способности с рабочей частотой, длительностью импульса, размерами пьезопластины; разработка технологической карты контроля	16,0

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации)
«Неразрушающий контроль авиационной техники.
Ультразвуковой метод контроля»
Второй квалификационный уровень

Наименование разделов и краткое содержание тем	Продолжительность в часах
применительно к различным методикам контроля. Проведение контроля учебных образцов по разработанным технологическим картам. Технологическая карта проведения импедансного контроля деталей и узлов АТ; Проведение контроля с применением импедансных дефектоскопов.	
5. Охрана труда. Меры, которые необходимо принять для обеспечения безопасности при проведении контроля деталей и узлов АТ; Обеспечение безопасности при работе бригады специалистов; ведение инструктажей и журналов распределения ответственности.	1,0
6. Документирование результатов ультразвукового контроля. Оформление результатов контроля. Контроль за ведением записей специалистами первого уровня.	1,5
Общая продолжительность курса	40,0

5. Тематический план

Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе		Форма контроля
		Лекции	Практич. занятия	
1. Цели и задачи неразрушающего контроля	2,5	2,5	-	зачет
1.1 Роль, задачи и ответственность специалиста неразрушающего контроля второго уровня квалификации.	0,5	0,5	-	
1.2 Обзор методов НК, возможности и ограничения. Достоверность методов НК, вероятность обнаружения дефектов различными методами.	1,0	1,0	-	
1.3 Основы технологии изготовления деталей и узлов АТ, основные технологические дефекты и причины их образования.	1,0	1,0	-	
2. Физические основы ультразвукового контроля.	14,0	10,0	4,0	зачет
2.1 Измерение скорости продольной и поперечной волн дефектоскопом или толщиномером. Спектральный состав акустических импульсов.	2,0	1,0	1,0	
2.2 Расхождение сферических и цилиндрических волн. Типы волн, обусловленные наличием граничной поверхности твердого тела: головные, поверхностные (волны Рэлея), Лэмба.	2,0	2,0	-	
2.3 Характеристический импеданс среды. Коэффициент отражения и коэффициент прозрачности.	2,0	2,0	-	
2.4 Зависимость амплитуды эхо-сигнала от расстояния до донной поверхности, до отражателя в форме диска, боковой поверхности цилиндрического отверстия, сферы. Сравнение отражений от моделей дефектов и реальных несплошностей.	2,0	2,0	-	
2.5 Расчет и оценка характеристик поля пьезопреобразователя, необходимых для практики (ближняя и дальняя зоны, диаграмма направленности). Поле прямоугольной пьезопластины. Поле наклонного преобразователя.	2,0	1,0	1,0	

Дополнительная профессиональная программа (повышения квалификации)
«Неразрушающий контроль авиационной техники.
Ультразвуковой метод контроля»
Второй квалификационный уровень

Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе		Форма контроля
		Лекции	Практич. занятия	
2.6 Поглощение и рассеяние упругих волн. Затухание, его причины, влияние на возможность проведения контроля. Коэффициент затухания. Оценка коэффициента затухания продольных и поперечных волн	2,0	1,0	1,0	
2.7 Производственные и технологические дефекты, обнаруживаемые при проведении импедансного контроля, чувствительность импедансного контроля.	2,0	1,0	1,0	
3. Средства ультразвукового контроля.	5,0	4,0	1,0	зачет
3.1 Блок-схема и основные технические характеристики ультразвуковых дефектоскопов. Проверка работоспособности дефектоскопа. Метрологические характеристики дефектоскопа.	2,0	1,0	1,0	
3.2 Конструкции преобразователей. Функции элементов преобразователей. Разновидности раздельно-совмещенных преобразователей в зависимости от применяемых методик контроля: хордовые, тандем, дуэт.	1,0	1,0	-	
3.3 Меры и настроечные (стандартные образцы), применяемые при контроле АТ, требования к ним. Метрологические характеристики, поверка и калибровка образцов.	1,0	1,0	-	
3.4 Блок-схема и основные технические характеристики импедансных дефектоскопов (ИД), разновидности ИД, применяемых при проведении контроля деталей и узлов АТ. Характеристики преобразователей для ИД.	1,0	1,0	-	
4. Технология проведения ультразвукового контроля деталей и узлов АТ.	16,0	4,0	12,0	зачет
4.1 Чувствительность, абсолютная чувствительность дефектоскопа. Предельная чувствительность. Условная чувствительность. Уровни чувствительности: браковочный, контрольный (фиксации), поисковый. Способы настройки чувствительности. Опорный уровень чувствительности.	4,0	1,0	3,0	

Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе		Форма контроля
		Лекции	Практич. занятия	
4.2 Мертвая зона. Способы ее проверки. Факторы, определяющие величину мертвой зоны для совмещенных и раздельно-совмещенных преобразователей. Разрешающая способность. Лучевая и фронтальная разрешающая способность. Связь разрешающей способности с рабочей частотой, длительностью импульса, размерами пьезопластины.	3,0	1,0	2,0	
4.3 Разработка технологической карты контроля применительно к различным методикам контроля, включая иммерсионный контроль, контроль воды в сотовых конструкциях, контроль основного металла и сварных соединений. Проведение контроля учебных образцов по разработанным технологическим картам.	4,0	1,0	3,0	
4.7 Разработка технологической карты проведения импедансного контроля деталей и узлов АТ. Проведение контроля деталей и узлов АТ импедансными дефектоскопами.	5,0	1,0	4,0	
5. Охрана труда.	1,0	1,0	-	зачет
5.1 Меры, которые необходимо принять для обеспечения безопасности при проведении контроля деталей и узлов АТ. Обеспечение безопасности при работе бригады специалистов.	0,5	0,5	-	
5.2 Ведение инструктажей и журналов распределения ответственности.	0,5	0,5		
6. Документирование результатов ультразвукового контроля	1,5	0,5	1,0	зачет
6.1 Оформление результатов контроля. Контроль за ведением записей специалистами первого уровня.	1,0	0,5	1,0	
Продолжительность курса	40,0	22,0	18,0	

6. Содержание программы подготовки

Тема 1. Цели и задачи неразрушающего контроля

Рассматриваются роль, задачи и ответственность специалиста второго уровня, как специалиста, самостоятельно осуществляющего НК и выдающего заключение по результатам контроля деталей и узлов АТ, руководящего работой специалистов первого уровня квалификации.

Рассматриваются методы НК их возможности и ограничения. Целесообразность применения и достоверность методов для различных деталей и узлов АТ, вероятность обнаружения дефектов. Способы повышения вероятности обнаружения наиболее опасных дефектов.

Рассматриваются различные технологии, применяемые при изготовлении деталей и узлов АТ и технологические дефекты, которые могут возникнуть в процессе изготовления.

Излагаются конструктивные особенности АТ и наиболее опасные эксплуатационные дефекты, а также технологии ремонта АТ.

Лекция сопровождается показами слайдов, поясняющих изложенный материал.

Тема 2. Физические основы ультразвукового контроля

Рассматриваются вопросы, дополняющие и углубляющие знания специалистов полученные при подготовке на первый квалификационный уровень.

Измерение скорости продольной и поперечной волн дефектоскопом или толщиномером. Спектральный состав акустических импульсов.

Проводится практическое занятие по измерению скорости продольной волны дефектоскопом и толщиномером и измерение скорости поперечной волны дефектоскопом.

Расхождение сферических и цилиндрических волн.
Типы волн, обусловленные наличием граничной поверхности твердого тела: головные, поверхностные (волны Рэлея), Лэмба.

Характеристический импеданс среды. Коэффициент отражения и коэффициент прозрачности.

Зависимость амплитуды эхо-сигнала от расстояния до донной поверхности, до отражателя в форме диска, боковой поверхности

цилиндрического отверстия, сферы. Сравнение отражений от моделей дефектов и реальных несплошностей

Расчет и оценка характеристик поля пьезопреобразователя, необходимых для практики (ближняя и дальняя зоны, диаграмма направленности). Поле прямоугольной пьезопластины. Поле наклонного преобразователя.

Проводится практическая работа по расчету поля пьезопреобразователя,

Поглощение и рассеяние упругих волн. Затухание, его причины, влияние на возможность проведения контроля. Коэффициент затухания. Оценка коэффициента затухания продольных и поперечных волн.

Практическая работа по расчету коэффициента затухания.

Производственные и технологические дефекты, обнаруживаемые при проведении импедансного контроля, чувствительность импедансного контроля.

Практические занятия по настройке чувствительности при проведении импедансного контроля.

Лекции сопровождается показами слайдов, поясняющих изложенный материал. Каждому слушателю выдается методическое пособие: рабочая тетрадь по УК.

Тема 3. Средства ультразвукового контроля

Блок-схема и основные технические характеристики ультразвуковых дефектоскопов. Проверка работоспособности дефектоскопа. Метрологические характеристики дефектоскопа.

Практические занятия по проверке работоспособности ультразвукового дефектоскопа.

Конструкции преобразователей. Функции элементов преобразователей. Разновидности раздельно-совмещенных преобразователей в зависимости от применяемых методик контроля: хордовые, тандем, дуэт.

Меры и настроечные (стандартные образцы), применяемые при контроле АТ, требования к ним. Метрологические характеристики, поверка и калибровка образцов..

Блок-схема и основные технические характеристики импедансных дефектоскопов (ИД), разновидности ИД, применяемых при проведении контроля деталей и узлов АТ. Характеристики преобразователей для ИД.

Лекция сопровождается показами слайдов, поясняющих изложенный материал. Каждому слушателю выдается методическое пособие: рабочая тетрадь по УК.

Для проведения практических занятий по проверке работоспособности ультразвукового дефектоскопа слушателям предоставляются ультразвуковые дефектоскопы общего назначения, применяемые при контроле деталей и узлов АТ и настроечные образцы.

Тема 4. Технология проведения ультразвукового контроля деталей и узлов АТ

Чувствительность, абсолютная чувствительность дефектоскопа. Предельная чувствительность. Условная чувствительность. Уровни чувствительности: браковочный, контрольный (фиксации), поисковый. Способы настройки чувствительности. Опорный уровень чувствительности.

Мертвая зона. Способы ее проверки. Факторы, определяющие величину мертвой зоны для совмещенных и раздельно-совмещенных преобразователей.

Разрешающая способность. Лучевая и фронтальная разрешающая способность. Связь разрешающей способности с рабочей частотой, длительностью импульса, размерами пьезопластины.

Разработка технологической карты контроля применительно к различным методикам контроля, включая иммерсионный контроль, контроль воды в сотовых конструкциях, контроль основного металла и сварных соединений.

Разработка технологической карты проведения импедансного контроля деталей и узлов АТ. Проведение контроля различными типами ИД.

После пояснений преподавателя проводятся практические занятия по каждому разделу темы.

Для практических занятий по проверке работоспособности ультразвукового дефектоскопа слушателям предоставляются ультразвуковые дефектоскопы общего назначения, применяемые при контроле деталей и узлов АТ и настроечные образцы.

Тема 5. Охрана труда

Меры, которые необходимо принять для обеспечения безопасности при проведении контроля деталей и узлов АТ. Обеспечение безопасности при работе бригады специалистов.

Ведение инструктажей и журналов распределения ответственности.

Лекция сопровождается показами слайдов, поясняющих изложенный материал.

Тема 6. Документирование результатов ультразвукового контроля

Оформление результатов контроля. Контроль за ведением записей специалистами первого уровня.

Практическое оформление результатов проведенного контроля учебных образцов.

7. Порядок контроля знаний, навыков (умений)

Слушатель допускается к итоговой проверке знаний при условии, что изучил весь объем материала и посетил все учебные занятия, успешно прошел все периодические контроли успеваемости.

Пропуски занятий не допускаются. Если слушатель пропустил занятия, независимо от того по какой причине, ему по окончании курса выдается справка о прохождении подготовки. Слушатель может присоединиться к последующим курсам и прослушать пропущенные лекции по пропускам, зафиксированным в журнале.

Итоговый контроль знаний проводится после окончания курса подготовки.

Знания и навыки слушателей оцениваются в процентном отношении правильно данных ответов к общему количеству вопросов.

При не прохождении периодического контроля успеваемости по какой-либо теме он может быть пройден повторно, после самостоятельной подготовки.

Слушатель для подтверждения результативности обучения должен пройти итоговую процедуру контроля знаний, включающую следующие разделы:

➤ Общие физические основы метода контроля

Контроль знаний должен представлять собой ответы на вопросы без использования учебных пособий и включать вопросы, которые

охватывают применяемый метод НК в соответствии с заявленным уровнем. Слушатель должен ответить не менее чем на 40 вопросов при сдаче зачета на компьютере или на 10 вопросов по схеме – вопрос-письменный ответ.

➤ **Применение метода контроля при контроле деталей и узлов АТ**

Проверка знаний для всех уровней представляет собой ответы на вопросы с использованием справочных пособий и должна охватывать вопросы по технической документации, правилам, оборудованию, рабочим процедурам и способам контроля, которые слушатель может использовать при выполнении своих обязанностей. Контроль знаний по данному направлению должен содержать не менее 30 вопросов. Справочные материалы, такие как техническая документация, таблицы, формулы и прочие, могут предоставляться по усмотрению преподавателя. Такой справочный материал должен помочь в понимании содержания вопроса, а не давать развернутый ответ на него

➤ **Проведение контроля деталей и узлов АТ**

Проверка знаний представляет собой проведение практического контроля изделия с использованием заявленной техники и метода контроля. За ошибки в выполнении операций снимаются баллы, пересчитываемые в проценты, при не выявлении дефекта, обязательного к выявлению, ставится отметка 0% и проверка знаний считается не пройденной.

Контрольные вопросы и билеты разрабатываются преподавателями и утверждаются Руководителем АУЦ. Знания и навыки слушателей оцениваются в процентном отношении правильно данных ответов к общему количеству вопросов, если слушатель получил менее 70 % по каждому из разделов, проверка знаний считается не пройденной.

Повторная итоговая проверка знаний допускается после прохождения слушателем дополнительной подготовки.

8. Список литературы

1. ГОСТ Р 55252-2012 Воздушный транспорт. Контроль неразрушающий авиационной техники. Квалификация и сертификация персонала. Основные положения.
2. EN 4179:2017 Квалификационная оценка и утверждение персонала, выполняющего неразрушающие испытания в аэрокосмической промышленности.
3. Методическое пособие по ультразвуковому контролю ООО "НУЦ "Качество".
4. Неразрушающий контроль. Справочник. Под общ. ред. В.В. Ключева Том 3. Ультразвуковой контроль.
5. Методы акустического контроля металлов / Под ред. Н. П. Алешина. - М.: Машиностроение, 1989
6. ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.
7. ГОСТ Р ИСО 16810-2016 Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Общие положения.
8. EN ISO 11666:2011 НК сварных швов. Ультразвуковое испытание. Приемочные уровни.
9. EN ISO 17640:2010 НК сварных соединений. Ультразвуковой контроль сварных соединений.
10. EN 2004-2. Методы испытания полуфабрикатов из алюминия и алюминиевых сплавов. Часть 2. Ультразвуковой контроль плит, поковок и прессованных полуфабрикатов авиационного назначения.
11. ISO 10893-10:2011(E) Автоматизированный ультразвуковой контроль по всей периферийной поверхности бесшовных и сварных стальных труб (кроме труб, изготовленных дуговой сваркой под флюсом) для обнаружения продольных и/или поперечных дефектов.
12. ASMT E213-04 Стандартная методика ультразвуковой дефектоскопии металлических труб и трубных изделий.
13. EN 12680-1:2003. Литье. УК. Часть 1: Отливки из стали общего назначения.

14. EN 10160. УЗК стальных изделий плоской формы толщиной равной или свыше 6 мм (метод отражения).
15. EN 10228-3. НК поковок из стали. УЗ дефектоскопия поковок из ферритной и мартенситной сталей.
16. Руководство по проведению НК Модель самолета: Sukhoi Superjet 100 (RRJ-95LR-100).
17. Руководство по проведению НК Модель самолета: BOEING 737.
18. Руководство по проведению НК Модель самолета: AIRBUS A310/A319 /A320.
19. Руководство по проведению НК Модель самолета: Модель самолета: ATR 42.
20. Руководство по проведению НК Модель самолета: Модель самолета: Cessna 150/172, 401/402.
21. Руководство по проведению НК Модель самолета: Модель самолета: SAAB 340.
22. Технологические карты контроля ВС.