

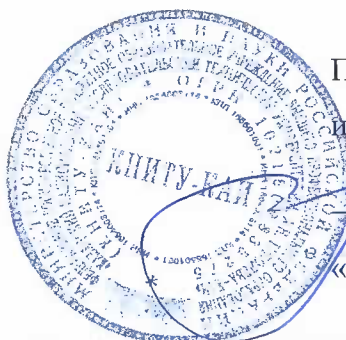
Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной деятельности

С.А. Михайлов

« 01 » июля 20 15 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.1 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КОНТРОЛЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ,
Веществ, материалов и изделий**

Направление подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и
биотехнические системы и технологии

Направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная, заочная

Выпускающая кафедра Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники

Кафедра-разработчик
рабочей программы Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники

Год обучения	Трудоем- кость, час.	Лекций, час.	Практических занятий, час.	Лаборатор- ных работ, час.	Самостоятель- ная работа, час.	Форма контроля (экзамен, час. / зачёт)
3	144	54	–	–	54	экзамен, 36 час.
Итого	144	54	–	–	54	

Рабочая программа разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 877, с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 апреля 2015 г. № 464, и в соответствии с учебным планом направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, одобренным Ученым советом КНИТУ-КАИ 01 июня 2015 г., протокол № 5 (утвержден ректором КНИТУ-КАИ 01 июня 2015 г.).


Составители рабочей программы:

профессор кафедры РИИТ,

доктор технических наук, профессор


доцент кафедры РИИТ,

кандидат технических наук



(подпись)

Ю.К. Евдокимов




(подпись)
08.06.2015 г.
(дата)

Д.В. Шахтурин

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники 11.06.2015 г., протокол № 14

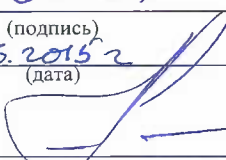
Заведующий кафедрой



(подпись)
11.06.2015 г.
(дата)

Ю.К. Евдокимов

Директор института РЭТ




(подпись)
01.07.2015 г.
(дата)

А.Ф. Надеев

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой РИИТ



(подпись)
11.06.2015 г.
(дата)

Ю.К. Евдокимов

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	6
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.1 Структура дисциплины	6
3.2 Содержание дисциплины	10
3.3 Самостоятельная работа обучающихся	14
3.4 Образовательные технологии	15
3.5 Формы контроля освоения дисциплины	18
3.5.1 Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации освоения дисциплины	18
3.5.2 Критерии оценок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	18
4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
4.1.1 Основной и дополнительной учебной литературы	19
4.1.2 Ресурсы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет	22
4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
5 КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
6 ДОСТУПНОСТЬ И ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ	26
6.1 Перечень мест, в которых можно ознакомиться с рабочей программой дисциплины	26
6.2. Лист регистрации изменений	27
6.3 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год	28
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1. Аннотация рабочей программы	29
Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	31
Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	34
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	35
Приложение 5. Темы рефератов	39
Приложение 6. Образец оформления титульного листа реферата	40

1 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
1	2	3
ОПК-2	Способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	Знать: основные технические и метрологические характеристики приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, и возможности их использования при проведении научных исследований. Уметь: предлагать методы решения задач контроля природной среды, веществ, материалов и изделий при проведении научных исследований. Владеть: навыками применения приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий при проведении научных исследований.
ОПК-3	Владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Знать: основные методы контроля и диагностики природной среды, веществ, материалов и изделий. Уметь: самостоятельно осуществлять моделирование процессов контроля и диагностики природной среды, веществ, материалов и изделий. Владеть: методами и средствами математического и компьютерного моделирования процессов контроля и диагностики природной среды, веществ, материалов и изделий.
ОПК-4	Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Знать: приёмы, постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов. Уметь: ставить цели и определять задачи при организации научного эксперимента; планировать проведение научных экспериментов; выбирать и составлять план эксперимента; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при проведении эксперимента; анализировать результаты эксперимента, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции; грамотно представлять результаты эксперимента.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
		<p>Владеть: опытом организации и проведения экспериментальных исследований на различной аппаратуре, уметь составлять презентации результатов научного исследования и ведения научной дискуссии.</p>
ПК-1	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	<p>Знать: перечень существующих методов исследования.</p> <p>Уметь: применять различные методы применительно к создавшейся ситуации.</p> <p>Владеть: основными профессиональными навыками в области контроля природной среды.</p>
ПК-2	Способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах	<p>Знать: методы и программные средства для проектирования и производства приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах.</p> <p>Уметь: использовать программные средства для проектирования и производства приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах.</p> <p>Владеть: практическими навыками применения программных средств для проектирования и производства приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах.</p>
ПК-3	Готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	<p>Знать: иерархическую организационную структуру управленческой деятельности при разработке, внедрении и эксплуатации устройств, системам и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.</p> <p>Уметь: выстраивать иерархическую организационную структуру управленческой деятельности при разработке, внедрении и эксплуатации устройств, системам и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.</p> <p>Владеть: навыками проведения экспертных оценок и организационно-управленческой деятельности при разработке, внедрении и эксплуатации устройств, системам и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3
ПК-4	Готовность к педагогической деятельности по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	<p>Знать: различные методы, приемы и средства обучения, диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности, использовать различные формы организации учебной деятельности студентов в области разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.</p> <p>Уметь: проводить различные формы занятий, руководить различными видами практик, курсовым проектированием, научно-исследовательской работой студентов в области разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.</p> <p>Владеть: основами педагогического проектирования учебно-методических комплексов дисциплин, методами и приемами составления задач, упражнений, тестовых материалов для текущего, рубежного и итогового контроля, навыками диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности студентов в области разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.</p>

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ) или 144 академических часа.

Объем часов учебной работы по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблицах в соответствии с учебным планом: таблица 2 – очная форма обучения, таблица 3 – заочная форма обучения.

Таблица 2 – Объем дисциплины по видам учебных занятий для очной формы обучения

Вид учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в часах	в ЗЕ	6	
			в часах	в ЗЕ
1	2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины	144	4	144	4
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>
Лекции	54	1,5	54	1,5
Лабораторные работы	–	–	–	–
Практические занятия	–	–	–	–
Самостоятельная работа (всего)	90	2,5	90	2,5
В том числе:				
– проработка учебного материала	36	1	36	1
– подготовка реферата	18	0,5	18	0,5
– подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	36	1	36	1
Вид промежуточной аттестации	экзамен			

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в часах	в ЗЕ	6	
			в часах	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины	144	4	144	4
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>
Лекции	18	0,5	18	0,5
Лабораторные работы	–	–	–	–
Практические занятия	–	–	–	–
Самостоятельная работа (всего)	126	3,5	126	3,5
В том числе:				
– проработка учебного материала	72	2	72	2
– подготовка реферата	18	0,5	18	0,5
– подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	36	1	36	1
Вид промежуточной аттестации	экзамен			

Объем часов учебной работы по видам занятий и самостоятельной работе в соответствии с учебным планом для очной формы обучения представлен в таблице 4, для заочной формы – в таблице 5.

Таблица 4 – Распределение учебной работы по разделам дисциплины (очная форма обучения)

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела и темы	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
1.	1.	Контроль и управление качеством	18	–	–	18	36
	1.1.	Качество продукции и надежность изделий	6	–	–	6	12
	1.2.	Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов и изделий	12	–	–	12	24
2.	2.	Автоматизация неразрушающего контроля	18	–	–	18	36
	2.1.	Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики	4	–	–	4	8
	2.2.	Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля	4	–	–	4	8
	2.3.	Виртуальные средства измерений и измерительные системы	4	–	–	4	8
	2.4.	Интеллектуальные измерительные систем	4	–	–	4	8
	2.5.	Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления	2	–	–	2	4
3.	3.	Специальные методы акустического контроля	18	–	–	18	36
	3.1.	Типы акустических волн и особенности их распространения	6	–	–	6	12
	3.2.	Ультразвуковые фазированные решетки	4	–	–	4	8
	3.3.	Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов	4	–	–	4	8
	3.4.	Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках	4	–	–	4	8
Всего за семестр:			54	–	–	54	108
Экзамен (зачет):			–	–	–	36	36
Общая трудоемкость (количество часов / зачетных единиц):			54 / 1,5	–	–	90 / 2,5	144 / 4
Виды промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:		Зачёт	Экзамен				
Семестры:		–	6				

Таблица 5 – Распределение учебной работы по разделам дисциплины (заочная форма обучения)

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела и темы	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
1.	1.	Контроль и управление качеством	6	–	–	30	36
	1.1.	Качество продукции и надежность изделий	2	–	–	10	12
	1.2.	Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов и изделий	4	–	–	20	24
2.	2.	Автоматизация неразрушающего контроля	6	–	–	30	36
	2.1.	Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики	2	–	–	10	12
	2.2.	Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля	1	–	–	5	6
	2.3.	Виртуальные средства измерений и измерительные системы	1	–	–	5	6
	2.4.	Интеллектуальные измерительные систем	1	–	–	5	6
	2.5.	Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления	1	–	–	5	6
3.	3.	Специальные методы акустического контроля	6	–	–	30	36
	3.1.	Типы акустических волн и особенности их распространения	2	–	–	10	12
	3.2.	Ультразвуковые фазированные решетки	1	–	–	5	6
	3.3.	Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов	2	–	–	10	12
	3.4.	Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках	1	–	–	5	6
Всего за семестр:			18	–	–	90	108
Экзамен (зачет):			–	–	–	36	36
Общая трудоемкость (количество часов / зачетных единиц):			18 / 0,5	–	–	126 / 3,5	144 / 4
Виды промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:		Зачёт	Экзамен				
Семестры:		–	6				

3.2 Содержание дисциплины

Содержание модулей, разделов и тем дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», включая полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины, для очной формы обучения приведено в таблице 6, для заочной формы обучения – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий (очная форма обучения)

№ раздела	№ темы	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
1. Контроль и управление качеством			
1.	1.1.	Тема 1.1. Качество продукции и надежность изделий Качество продукции и надежность изделий. Виды дефектов и причины их образования при основных технологических операциях. Техничко-экономическая эффективность внедрения методов и средств контроля.	6
	1.2.	Тема 1.2. Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов и изделий Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов и изделий. Стандартизация методов и средств неразрушающего контроля. Комплексное управление качеством и его назначение. Требования и задачи. Выбор методов неразрушающего контроля; основные факторы, влияющие на выбор методов. Совокупное применение различных методов неразрушающего контроля, оценка их эффективности.	12
2. Автоматизация неразрушающего контроля			
2.	2.1.	Тема 2.1. Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики. Тенденции и тренды развития. Сравнительный анализ.	4
	2.2.	Тема 2.2. Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля.	4
	2.3.	Тема 2.3. Виртуальные средства измерений и измерительные системы Основные понятия и определения. Виртуальное средство измерений, виртуальная измерительная система, программное обеспечение, дополнительные технические средства виртуального средства измерений или виртуальной измерительной системы.	4

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
		Применение технологии виртуальных приборов при создании систем измерений. Аппаратные и программные компоненты виртуальных измерительных систем. Встраиваемые и распределенные устройство сбора данных. Программный пакет графического проектирования виртуальных измерительных систем NI LabVIEW: инструменты проектирования и функциональные блоки.	
	2.4.	Тема 2.4. Интеллектуальные измерительные системы Основные понятия и определения. Адаптивные, адаптируемые и интеллектуальные датчики, адаптивные и интеллектуальные измерительные системы. Принципы организации функционирования, построения и структура интеллектуальных измерительных систем. Особенности аппаратной и программной частей интеллектуальных измерительных систем.	4
	2.5.	Тема 2.5. Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления.	2
3. Специальные методы акустического контроля			
3.	3.1.	Тема 3.1. Типы акустических волн и особенности их распространения Типы акустических волн и особенности их распространения. Способы получения и приема ультразвуковых колебаний. Свойства ультразвуковых колебаний. Классификация методов акустического контроля.	6
	3.2.	Тема 3.2. Ультразвуковые фазированные решетки Ультразвуковые фазированные решетки. Формирование луча и методы сканирования. Структура приборов систем ультразвукового контроля на фазированных решетках.	4
	3.3.	Тема 3.3. Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов. Измерительные и сканирующие алгоритмы, основанные на решении обратной задачи.	4
	3.4.	Тема 3.4. Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках. Обзор современной элементной базы для построения ультразвуковых систем контроля.	4
Всего			54

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий (заочная форма обучения)

№ раздела	№ темы	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
1. Контроль и управление качеством			
1.	1.1.	Тема 1.1. Качество продукции и надежность изделий Качество продукции и надежность изделий. Виды дефектов и причины их образования при основных технологических операциях. Техничко-экономическая эффективность внедрения методов и средств контроля.	2
	1.2.	Тема 1.2. Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов и изделий Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов и изделий. Стандартизация методов и средств неразрушающего контроля. Комплексное управление качеством и его назначение. Требования и задачи. Выбор методов неразрушающего контроля; основные факторы, влияющие на выбор методов. Совокупное применение различных методов неразрушающего контроля, оценка их эффективности.	4
2. Автоматизация неразрушающего контроля			
2.	2.1.	Тема 2.1. Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики. Тенденции и тренды развития. Сравнительный анализ.	2
	2.2.	Тема 2.2. Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля.	1
	2.3.	Тема 2.3. Виртуальные средства измерений и измерительные системы Основные понятия и определения. Виртуальное средство измерений, виртуальная измерительная система, программное обеспечение, дополнительные технические средства виртуального средства измерений или виртуальной измерительной системы. Применение технологии виртуальных приборов при создании систем измерений. Аппаратные и программные компоненты виртуальных измерительных систем. Встраиваемые и распределенные устройство сбора данных. Программный пакет графического проектирования виртуальных измерительных систем NI LabVIEW: инструменты проектирования и функциональные блоки.	1

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
	2.4.	Тема 2.4. Интеллектуальные измерительные системы Основные понятия и определения. Адаптивные, адаптируемые и интеллектуальные датчики, адаптивные и интеллектуальные измерительные системы. Принципы организации функционирования, построения и структура интеллектуальных измерительных систем. Особенности аппаратной и программной частей интеллектуальных измерительных систем.	1
	2.5.	Тема 2.5. Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления.	1
3. Специальные методы акустического контроля			
3.	3.1.	Тема 3.1. Типы акустических волн и особенности их распространения Типы акустических волн и особенности их распространения. Способы получения и приема ультразвуковых колебаний. Свойства ультразвуковых колебаний. Классификация методов акустического контроля.	2
	3.2.	Тема 3.2. Ультразвуковые фазированные решетки Ультразвуковые фазированные решетки. Формирование луча и методы сканирования. Структура приборов систем ультразвукового контроля на фазированных решетках.	1
	3.3.	Тема 3.3. Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов. Измерительные и сканирующие алгоритмы, основанные на решении обратной задачи.	2
	3.4.	Тема 3.4. Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках. Обзор современной элементной базы для построения ультразвуковых систем контроля.	1
Всего:			18

Лабораторные работы и практические занятия по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» для очной и заочной форм обучения учебным планом *не предусмотрены*.

3.3 Самостоятельная работа обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося очной формы обучения по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» заключается (таблица 8) в проработке учебного материала, отдельных вопросов тем по рекомендуемой учебной литературе; в подготовке реферата по дисциплине; в подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации (экзамену).

Таблица 8 – Самостоятельная работа обучающегося (очная форма обучения)

№ раздела	№ темы	Вид самостоятельной работы обучающегося и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1-3	1.1-1.2,	Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	36
	2.1-2.5,		18
	3.1-3.4		36
Всего:			90

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося заочной формы обучения по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» заключается (таблица 9) в изучении и конспектировании учебного материала по рекомендованной основной и дополнительной учебной литературе (официальным, справочно-библиографическим и специальным периодическим изданиям), ресурсам в информационно-телекоммуникационной сети Интернет; в подготовке реферата по дисциплине; в повторении всего учебного материала, решении контрольных упражнений (заданий, тестов) для проверки степени готовности к промежуточной аттестации.

Таблица 9 – Самостоятельная работа обучающегося (заочная форма обучения)

№ раздела	№ темы	Вид самостоятельной работы обучающегося и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1-3	1.1-1.2,	Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	72
	2.1-2.5,		18
	3.1-3.4		36
Всего:			126

Самостоятельная работа обучающегося по курсу «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» представляет собой

- углубленное изучение тем курса лекций;
- реферативный обзор вопросов, выносимых на самостоятельную проработку;

– написание реферата по конкретной проблеме, связанной с данной дисциплиной.

Для углубленного изучения тем курса рекомендуется воспользоваться конспектами лекций и учебниками, представленными в списке основной и дополнительной литературы, информационными ресурсами сети Интернет, онлайн каталогам научной периодики.

На самостоятельную проработку, по усмотрению преподавателя, выносятся вопросы по каждой лекции. По рекомендации и под руководством преподавателя аспирант составляет реферативный обзор предложенных вопросов по литературе, имеющейся в научно-технической библиотеке КНИТУ-КАИ, в информационно-телекоммуникационной сети Интернет и на кафедре радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ).

Реферат по данному курсу должен продемонстрировать способность соискателя самостоятельно анализировать и интерпретировать прочитанную литературу, понимать прочитанное на иностранном языке, идентифицировать конкретную проблему, проводить анализ путей ее решения, понимать формулировку проблемы.

Примерные темы рефератов представлены в Приложении 5.

Первичную экспертизу готового реферата проводит научный руководитель обучающегося.

Только после сдачи реферата обучающийся допускается к экзамену.

3.4 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

Основная часть лекций проходит в традиционной форме. К интерактивным технологиям проведения лекций относятся лекция-беседа, лекция с заранее объявленными ошибками, лекция с элементами проблемной ситуации.

Для внеаудиторной проработки самостоятельного задания обучающимся также предлагается кооперация в малых исследовательские группы и коллективное решение творческих задач, если такую кооперацию предполагает тематика диссертационных работ.

Содержание разделов и тем дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», с указанием используемых образовательных технологий, представлено в таблицах 10 и 11, соответственно, для очной и заочной форм обучения.

Таблица 10 – Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях
(очная форма обучения)

№ раздела	Код и наименование темы	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Объем занятий в интерактивной форме, часов	
1	2	3	4	5	
1. Контроль и управление качеством					
1.	1.1. Качество продукции и надежность изделий	Лекция	Лекция-беседа	4	
		Самостоятельная работа	–	–	
	1.2. Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов и изделий	Лекция	Традиционная	–	
		Самостоятельная работа	–	–	
2. Автоматизация неразрушающего контроля					
2.	2.1. Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	3	
		Самостоятельная работа	–	–	
	2.2. Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	3	
		Самостоятельная работа	–	–	
	2.3. Виртуальные средства измерений и измерительные системы	Лекция	Традиционная	–	
		Самостоятельная работа	–	–	
	2.4. Интеллектуальные измерительные системы	Лекция	Традиционная	–	
		Самостоятельная работа	–	–	
	2.5. Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления	Лекция	Традиционная	–	
		Самостоятельная работа	–	–	
	3. Специальные методы акустического контроля				
	3.	3.1. Типы акустических волн и особенности их распространения	Лекция	Традиционная	–
Самостоятельная работа			–	–	
3.2. Ультразвуковые фазированные решетки		Лекция	Традиционная	–	
		Самостоятельная работа	–	–	
3.3. Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в		Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	2	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
	частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов	Самостоятельная работа	–	–
	3.4. Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
Всего:				12

Таблица 11 – Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях (заочная форма обучения)

№ раздела	Код и наименование темы	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Объем занятий в интерактивной форме, часов
1	2	3	4	5
1. Контроль и управление качеством				
1.	1.1. Качество продукции и надежность изделий	Лекция	Лекция-беседа	2
		Самостоятельная работа	–	–
	1.2. Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов и изделий	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
2. Автоматизация неразрушающего контроля				
2.	2.1. Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	0,5
		Самостоятельная работа	–	–
	2.2. Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	0,5
		Самостоятельная работа	–	–
	2.3. Виртуальные средства измерений и измерительные системы	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	2.4. Интеллектуальные измерительные системы	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	2.5. Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
3. Специальные методы акустического контроля				
3.	3.1. Типы акустических волн и особенности их распространения	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	3.2. Ультразвуковые фазированные решетки	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	3.3. Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	1
		Самостоятельная работа	–	–
3.4. Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках	Лекция	Традиционная	–	
	Самостоятельная работа	–	–	
Всего:				4

3.5 Формы контроля освоения дисциплины

3.5.1 Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации освоения дисциплины

Фонд оценочных средств дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведен в Приложении 4.

3.5.2 Критерии оценок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формирование оценки при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации, по итогам освоения дисциплины, зависит от уровня освоения компетенций, которые обучаемый должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения заданных компетенций представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Критерии оценок усвоения компетенций

Оценка (словесное выражение)	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
1	2
Отлично	Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, определенные в таблице 1, освоены полностью на высоком уровне

Продолжение таблицы 12

1	2
Хорошо	Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, определенные в таблице 1, в целом освоены
Удовлетворительно	Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, определенные в таблице 1, освоены на пороговом уровне
Неудовлетворительно	Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, определенные в таблице 1, не освоены

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основной и дополнительной учебной литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, а также методических указаний и материалов, рекомендованных при изучении дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» приведен соответственно в таблицах 13, 14 и 15.

Таблица 13 – Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия	Ресурс	Кол-во экз.
1	2	3	4
1.	Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебник для студ. вузов / Н.П. Алешин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2013. – 576 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	10
2.	Метрология, стандартизация и сертификация / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько [и др.]. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 384 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	12
3.	Евдокимов Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW: учеб. пособие для студ. вузов / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 400 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	51
4.	Евдокимов Ю.К. LabVIEW в научных исследованиях: учеб. пособие для студ. вузов / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 400 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	15
5.	Баран Е.Д. LabVIEW FPGA. Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы / Е.Д. Баран. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 448 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	5
6.	Схиртладзе А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студ. вузов / А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 600 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	10

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
7.	Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для студ. вузов / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	50
8.	Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 384 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	50

Таблица 14 – Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, монографии, справочной литературы	Ресурс	Кол-во экз.
1	2	3	4
1.	Маслов Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении: учеб. пособие для студ. вузов / Б.Г. Маслов. – М.: Академия, 2008. – 272 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	30
2.	Неразрушающий контроль и диагностика: справочник / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев [и др.]; под ред. В.В. Клюев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 656 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	11
3.	Неразрушающий контроль композиционных конструкций компьютерным томографом: монография / В.И. Митряйкин, С.А. Михайлов, И.С. Бугаков [и др.]. – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2011. – 192 с.	НТБ КНИТУ-КАИ (Методические издания КНИТУ-КАИ) http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-257/RESCAN_0000.pdf/index.html	–
4.	Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: Учебник для студ. вузов / Г.Г. Раннев. – М.: Академия, 2010. – 336 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	70
5.	Раннев Г.Г. Интеллектуальные средства измерений: Учебник для студ. вузов / Г.Г. Раннев. – М.: Академия, 2011. – 272 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	30
6.	Интеллектуальные сенсорные системы / под ред. Дж. К. М. Мейджера; пер. с англ.; под ред. В.А. Шубарева. – М.: Техносфера, 2011. – 464 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	16
7.	Раннев Г.Г. Информационно-измерительная техника и электроника: Учебник для студ. вузов / Г.Г. Раннев, В.А. Суругина, В.И. Калашников [и др.]; под ред. Г.Г. Раннев. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 512 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	5
8.	Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие для вузов / Л.И. Волчкевич. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2007. – 380 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	25
9.	LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий: учеб. пособие для студ. вузов / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 232 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	3

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4
10.	Блюм П. LabVIEW: стиль программирования / П. Блюм. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 400 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	3
11.	Метрология и радиоизмерения: учебник для студ. вузов / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков [и др.]; под ред. В.И. Нефедов. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. школа, 2006. – 526 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	10
12.	Дворяшин Б.В. Метрология и радиоизмерения: учеб. пособие для студ. вузов / Б.В. Дворяшин. – М.: Академия, 2005. – 304 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	161
13.	Автоматизированный сбор и цифровая обработка данных в измерительных системах: учеб. пособие / Ю.К. Евдокимов, Е.С. Денисов, Д.В. Шахтурин [и др.]. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2012. – 163 с.	НТБ КНИТУ-КАИ (Методические издания КНИТУ-КАИ) http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1849/812519_0000.pdf/index.html	118
14.	Евдокимов Ю.К. Автоматизированные системы измерения, контроля и управления РЭС: учеб. пособие / Ю.К. Евдокимов. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 1999 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	51
15.	Ермолин В.И. Основы измерения физических величин: Учебное пособие / В.И. Ермолин. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009. – 90 с.	НТБ КНИТУ-КАИ (Методические издания КНИТУ-КАИ) http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-348/M210.pdf/index.html	190
16.	Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник / Дж. Фрайден; пер. с англ. Ю.А. Заболотной; под ред. Е.Л. Свинцова. – М.: Техносфера, 2006. – 592 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	20
17.	Джексон Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон; пер. с англ. под ред. В.В. Лучинина. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2008. – 400 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	6
18.	Шарапов В.М. Пьезоэлектрические датчики / В.М. Шарапов, М.П. Мусиенко, Е.В. Шарапова; под ред. В.М. Шарапова. – М.: Техносфера, 2006. – 632 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	10
19.	Волоконно-оптические датчики. Вводный курс для инженеров и научных работников / под ред. Э. Удда; пер. с англ. И.Ю. Шкадиной. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	30
20.	Клаассен К.Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы: Учебное пособие / К.Б. Клаассен; пер. с англ. Е.В. Воронова и А.Л. Ларина. – 3-е изд. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2008. – 352 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	108
21.	Калиниченко А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников; под ред. А.В. Калиниченко. – М.: Издательство «Инфра-Инженерия», 2008. – 576 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	10

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4
22.	Международный словарь по метрологии: основные и общие понятия и соответствующие термины / пер. с англ. и фр. Всерос. науч.-исслед. ин-т метрологии им. Д.И. Менделеева, Белорус. гос. ин-т метрологии. – Изд. 2-е, испр. – СПб.: НПО «Профессионал», 2010. – 82 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	–
23.	Измерительная техника: науч.-техн. журнал / учредитель ФГУП «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – М.: ФГУП «Стандартинформ»	НТБ КНИТУ-КАИ	–
24.	Датчики и системы: науч.-техн. и произв. журнал / учредитель ФГБУН «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук». – М.: ООО «Сенсидат-Плюс»	НТБ КНИТУ-КАИ	–
25.	ГОСТ Р 8.596-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. – Введ. 2003-03-01. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2002. – III, 12 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	–
26.	ГОСТ Р 8.818-2013 ГСИ. Средства измерений и системы измерительные виртуальные. Общие положения. – Введ. 2014-09-01. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2014. – II, 6 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	–
27.	ГОСТ Р 8.673-2009 ГСИ. Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Основные термины и определения. – Введ. 2010-12-01. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. – IV, 8 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	–
28.	ГОСТ Р 51086-97. Датчики и преобразователи физических величин электронные. Термины и определения. – Введ. 1998-07-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. – IV, 12 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	–

Таблица 15 – Методические указания и материалы

№ п/п	Библиографическое описание лабораторного практикума, методических указаний, учебно-методического пособия	Ресурс	Кол-во экз.
1	2	3	4
1.	Евдокимов Ю.К. Лекции-презентации по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»	Сайт кафедры РИИТ http://tre.kai.ru/	–

4.1.2 Ресурсы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <http://www.book.ru/> (дата обращения 04.06.2015 г.).
2. Электронно-библиотечная система Издательства «ЛАНЬ». URL: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения 04.06.2015 г.).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <http://library.kai.ru/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

5. Реферативная база данных Web of Science на платформе Web of Knowledge. URL: <http://www.webofknowledge.com/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

6. База данных Издательского дома Springer. URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

7. Сайт кафедры радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ) КНИТУ-КАИ. URL: <http://tre.kai.ru/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение необходимое для реализации учебного процесса по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» приведено в таблице 16.

Таблица 16 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Лаборатория «Компьютерного моделирования», аудитория 407, 5 учебное здание (для лекционных занятий)	1. Терминал удаленного доступа HP t5530 – 15 шт.; 2. Ноутбук – 1 шт.; 3. Мультимедийный проектор BENQ MX528 – 1 шт.; 4. Проекционный экран – 1 шт.; 5. Стол – 15 шт.; 6. Доска магнитно-маркерная – 1 шт.; 7. Доска меловая (трехэлементная) – 1 шт.	Операционная система Microsoft Windows Server 2008 R2; офисный пакет приложений MS Office 2010; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition; MathType 6.7; Mathcad Academic License 14.0; САПР «Altium Designer Summer 09 Custom Board Implementation»; Visual Studio Pro 2010; ПО National Instruments; Eesof Keysight Technologies
Лаборатория «Инновационных информационно-измерительных технологий», аудитория 415, 5 учебное здание (для лекционных занятий)	1. Компьютер – 5 шт. 2. Аппаратно-программный комплекс моделирования радиоэлектронных систем, в составе: 2.1. Промышленный контроллер реального времени NI PXI-8135 RT – 1 шт.; 2.2. Векторный генератор радиочастотных сигналов NI PXIe-5673 – 1 шт.; 2.3. Векторный анализатор сигналов NI PXIe-5663 – 1 шт.; 2.4. Реконфигурируемый двухканальный приемопередатчик сигналов ПЧ на ПЛИС NI PXIe-5641 R – 1 шт.; 2.5. Программируемый аттенюатор ВЧ сигналов частотой NI PXI-5695 – 1 шт.; 2.6. Программируемый предусилитель ВЧ сигналов с частотой NI PXI-5691 – 1 шт.;	Операционная система Windows 7 Professional; офисный пакет приложений MS Office 2010; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition; Mathcad Academic License 14.0; MATLAB Suite; САПР «Altium Designer Summer 09 Custom Board Implementation»; ПО National Instruments; Eesof Keysight Technologies

Продолжение таблицы 16

1	2	3
	<p>2.7. Измеритель мощности NI USB-5680 RF Power Meter – 1 шт.;</p> <p>2.8. Накопитель данных (RAID-массив) NI HDD-8265 – 1 шт.</p> <p>3. Универсальный программируемый приемопередатчик NI USRP-2920 – 1 шт.</p> <p>4. Учебно-исследовательское оборудование для измерения технологических параметров, в составе:</p> <p>4.1. Промышленный контроллер NI PXI-8105 – 1 шт.;</p> <p>4.2. Многоканальный модуль ввода-вывода сигналов NI PXI-6239 – 3 шт.;</p> <p>4.3. Универсальный модуль ввода/вывода сигналов NI PXIe-6250 – 1 шт.;</p> <p>4.4. Модуль высокоскоростного аналогового вывода сигналов NI PXI-6713 – 1 шт.;</p> <p>4.5. Многоканальный модуль – измеритель вибрации NI PXI-4472B – 1 шт.;</p> <p>4.6. Модуль мониторинга системы NI PXI-8250 – 1 шт.;</p> <p>4.7. Система согласования сигналов, в составе:</p> <p>4.7.1. Шасси для подключения модулей согласования сигналов NI SCXI-1001 – 1 шт.,</p> <p>4.7.2. Модуль переключателей (реле) NI SCXI-1161 – 1 шт.,</p> <p>4.7.3. Модуль согласования сигналов (усилитель) для подключения термопар NI SCXI-1102 – 1 шт.,</p> <p>4.7.4. Модуль согласования сигналов – преобразователь частота-напряжение NI SCXI-1126 – 1 шт.</p> <p>5. Программируемый многоканальный измерительный комплекс, в составе:</p> <p>5.1. Промышленный контроллер реального времени NI PXIe-8108 RT – 1 шт.;</p> <p>5.2. Высокоскоростной регистратор/ осциллограф NI PXI-5154 – 1 шт.,</p> <p>5.3. Регистратор/осциллограф NI PXI-5105 – 1 шт.;</p> <p>5.4. Высокоточный регистратор/осциллограф NI PXI-5922 – 1 шт.;</p> <p>5.5. Модуль высокоскоростного аналогового вывода сигналов NI PXI-6733 – 1 шт.;</p> <p>5.6. Универсальный модуль ввода/вывода сигналов с синхронной оцифровкой каналов NI PXIe-6368 – 1 шт.;</p> <p>5.7. Многофункциональный реконфигурируемый модуль ввода/вывода на базе ПЛИС NI PXI-7851R – 1 шт.;</p> <p>5.8. Реконфигурируемый модуль цифровой обработки сигналов на базе ПЛИС NI PXI-7952R – 1 шт.;</p> <p>5.9. Адаптерный модуль для реализации функций высокоскоростного цифрового осциллографа NI 5752 – 1 шт.;</p> <p>5.10. Высокоскоростной логический анализатор/ генератор NI PXI-6561 – 2 шт.</p> <p>6. Сверхчувствительная измерительная система, в составе:</p> <p>6.1. Четырехканальный оптический интеррогатор NI PXIe-4844 – 1 шт.;</p> <p>6.2. Измерительные волоконно-оптические линии на основе решеток Брегга – 4 шт.</p> <p>7. Беспроводная измерительная система, в составе:</p> <p>7.1. Ethernet-шлюз сети беспроводных датчиков NI WSN-9791 – 1 шт.;</p> <p>7.2. Беспроводной измерительный узел для измерения напряжения NI WSN-3202 – 1 шт.;</p> <p>7.3. Беспроводной измерительный узел для измерения напряжения или сопротивления NI WSN-3226 – 1 шт.</p> <p>8. Аппаратно-программный комплекс ультразвукового исследования с компьютерным управлением TomoScfn Focus LT – 1 шт.</p> <p>9. Доска меловая (трехэлементная) – 1 шт.</p>	

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Центр коллективного пользования, аудитории 208, 209, 210, 212, 213, 5 учебное здание (для самостоятельной работы)	Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU – 52 шт., с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	Операционная система Windows 7 Professional; Офисный пакет приложений MS Office 2010; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition; MathType 6.7; Mathcad Academic License 14.0; АСКОН/ Компас-3D V9; Eesof Keysight Technologies
Центр коллективного пользования, аудитории 403, 405, 407, 408, 410, 3 учебное здание (для самостоятельной работы)	1. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU – 21 шт., 2. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU – 12 шт., 3. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2120 CPU – 7 шт., 4. Компьютер Intel(R) Core(TM)2 CPU – 14 шт., 5. Проектор Optoma W341 – 2 шт., 6. Проектор Sony VPL-EW246 – 3 шт., 7. Экран ручной – 5 шт. Все компьютеры с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	Операционная система Windows 7 Professional; Офисный пакет приложений Microsoft Office профессиональный 2013; Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows; Mathcad Academic License 14.0; MATLAB Academic Concurrent Licenses; Solid Works Education Edition; Siemens/ NX Academic Bundle Core+CAD, CAM, CAE, Teamcenter Unified Academic Renewal Fee
Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ, читальный зал № 5, аудитория 231, 8 учебное здание (для самостоятельной работы)	Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU – 38 шт., с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	Операционная система Windows 10 Professional; Офисный пакет приложений Microsoft Office профессиональный 2013; Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows; Информационная справочная система в области технического урегулирования «Техэксперт»; Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

5 КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и

признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, должна составлять не менее 60 процентов.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074).



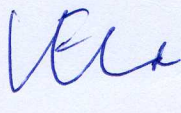

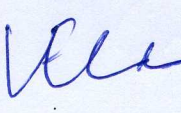
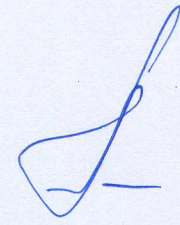
6 ДОСТУПНОСТЬ И ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень мест, в которых можно ознакомиться с рабочей программой дисциплины

С рабочей программой дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» можно ознакомиться на ведущей дисциплину и выпускающей кафедре радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ) по адресу 420111, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 31/7 (5 учебное здание), ауд. 401; контактный телефон: (843) 238-94-16; адрес электронной почты: riit@kai.ru; или на официальном сайте Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ в информационно-телекоммуникационной сети Интернет по адресу: www.kai.ru.


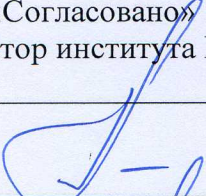
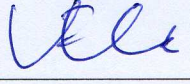
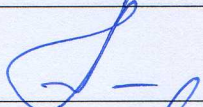



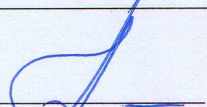
6.2. Лист регистрации изменений

В рабочую программу дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» внесены следующие изменения:

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой РИИТ (ведущая, выпускающая кафедра)	«Согласовано» директор института РЭТ
1.	1, 40	17.06.2016 г.	В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция) исключить слово «профессионального» из полного названия КНИТУ-КАИ	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
2.	-	07.06.2017 г.	Изменений на 2017/2018 учебный год нет	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
3.	-	01.06.2018	Изменений на 2018/2019 учебный год нет	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев

6.3 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

№ п/п	Учебный год	«Согласовано» заведующий кафедрой РИИТ (ведущая, выпускающая кафедра)	«Согласовано» директор института РЭТ
1.	2015/2016	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
2.	2016/2017	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
3.	2017/2018	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
4.	2018/2019	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. Дисциплина реализуется в институте радиоэлектроники и телекоммуникаций (ИРЭТ) кафедрой радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ).

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

– ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

– ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

– ПК-1: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;

– ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;

– ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;

– ПК-4: готовность к педагогической деятельности по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных научных принципов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; методов разработки и построения приборов контроля.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия, с использованием активных и интерактивных образовательных технологий; самостоятельную работу обучающегося; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация в устной (собеседование) и письменной форме.

Дисциплина «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» изучается в 6-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы или 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа обучающегося (90 часов при очной форме обучения и 126 часов при заочной форме обучения).

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» необходимы:

– комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;

– сочетание нескольких видов самостоятельной работы;

– обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

– *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

– *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

– *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; экспериментально-конструкторская работа; исследовательская и проектная работа.

Отдельно следует выделить подготовку к экзамену, как особому виду самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе КНИТУ-КАИ применяются два вида самостоятельной

работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная – по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- выполнение научно-исследовательской работы.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;
- написание рефератов;
- выполнение заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- составление аннотированного списка статей;
- составление глоссария;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих тестов.

Реферат по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» должен продемонстрировать способность соискателя самостоятельно анализировать и интерпретировать прочитанную литературу, понимать прочитанное на иностранном языке, идентифицировать конкретную проблему, проводить анализ путей ее решения, понимать формулировку проблемы.

Объем реферата – не превышает 1 авторского листа (20-30 страниц машинописного текста 14 шрифтом через 1,5 интервала). Оформление реферата предполагает наличие: титульного листа (Образец оформления титульного листа реферата приводится в Приложении 6), оглавления; введения; основной части: анализа состояния проблемы, путей ее решения, выбора оптимального решения, оценок его перспективности; заключения; списка использованной литературы.

План (содержание или оглавление) реферата размещается на 2 странице. На английском языке дублируются титульный лист, введение и заключение.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, в частности то, какое значение имеет выполняемая работа для науки. Формулируются цели работы, задачи, которые необходимо решить в ходе ее выполнения, объект и предмет исследования, обосновывается выбор методов измерения и контроля.

Содержание глав основной части зависит от содержания выполняемой работы. Рассматривается современное состояние проблемы, описывается проведенное исследование, анализируются результаты, формулируются выводы. В заключении подводятся итоги работы,

кратко формулируются ее результаты, практические рекомендации. Здесь также могут быть намечены пути продолжения исследований и разработок.

Список использованной литературы должен включать в себя не менее 3-5 источников на русском и 3-5 источников на английском языке и оформляется по установленным стандартам:

1. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

2. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов: Общие требования и правила составления.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» приведены в таблице ПЗ.1.

Таблица ПЗ.1 – Методические указания по проведению учебных занятий для очно и заочной форм обучения

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	При подготовке к экзамену обучающиеся должны прорабатывать соответствующие разделы дисциплины по конспекту лекций и рекомендованной литературе, все неясные моменты фиксируются и выносятся на плановую консультацию

Фонд оценочных средств дисциплины

1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» изучается в 6-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

2 Методические указания для проведения контроля освоения

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в целях установления соответствия достижений обучающихся требованиям к результатам освоения дисциплины.

Промежуточная аттестация, при очной и заочной форме обучения, проводится в устной (собеседование) или письменной форме по билетам.

3 Критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучаемый должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения заданных компетенций представлена в таблице П4.1.

Таблица П4.1 – Критерии оценок усвоения компетенций

Оценка (словесное выражение)	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
1	2
Отлично	Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, определенные в таблице 1, освоены полностью на высоком уровне
Хорошо	Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, определенные в таблице 1, в целом освоены
Удовлетворительно	Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, определенные в таблице 1, освоены на пороговом уровне
Неудовлетворительно	Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, определенные в таблице 1, не освоены

При достижении планируемых результатов обучения по дисциплине (освоении компетенций), обучающийся должен:

Знать: основные технические и метрологические характеристики приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, и возможности их использования при проведении научных исследований; основные методы контроля и диагностики природной среды, веществ, материалов и изделий; приёмы, постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; перечень существующих методов исследования; методы и программные средства для проектирования и производства приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах; иерархическую организационную структуру управленческой деятельности при разработке, внедрении и эксплуатации устройств, системам и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; различные методы, приемы и средства обучения, диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности, использовать различные формы организации учебной деятельности студентов в области разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Уметь: предлагать методы решения задач контроля природной среды, веществ, материалов и изделий при проведении научных исследований; самостоятельно осуществлять моделирование процессов контроля и диагностики природной среды, веществ, материалов и изделий; ставить цели и определять задачи при организации научного эксперимента; планировать проведение научных экспериментов; выбирать и составлять план эксперимента; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при проведении эксперимента; анализировать результаты эксперимента, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции; грамотно представлять результаты эксперимента; применять различные методы применительно к создавшейся ситуации; использовать программные средства для проектирования и производства приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах; выстраивать иерархическую организационную структуру управленческой деятельности при разработке, внедрении и эксплуатации устройств, системам и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; проводить различные формы занятий, руководить различными видами практик, курсовым проектированием, научно-исследовательской работой студентов в области разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Владеть: навыками применения приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий при проведении научных исследований; методами и средствами

математического и компьютерного моделирования процессов контроля и диагностики природной среды, веществ, материалов и изделий; опытом организации и проведения экспериментальных исследований на различной аппаратуре, уметь составлять презентации результатов научного исследования и ведения научной дискуссии; основными профессиональными навыками в области контроля природной среды; практическими навыками применения программных средств для проектирования и производства приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах; навыками проведения экспертных оценок и организационно-управленческой деятельности при разработке, внедрении и эксплуатации устройств, системам и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; основами педагогического проектирования учебно-методических комплексов дисциплин, методами и приемами составления задач, упражнений, тестовых материалов для текущего, рубежного и итогового контроля, навыками диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности студентов в области разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

4 Типовые контрольные задания, оценочные средства освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» включают следующие вопросы:

1. Контроль. Основные понятия и определения.
2. Виды контроля.
3. Разрушающий и неразрушающий, выборочный и сплошной контроль. Понятие входного, операционного, активного и приемочного контроля. Комплексный контроль.
4. Технологические требования и ГОСТы на приемку готовых изделий.
5. Классификация физических методов неразрушающего контроля материалов, деталей, узлов изделий. Преимущества и недостатки. Технико-экономическая эффективность внедрения методов и средств контроля.
6. Метрологические характеристики систем неразрушающего контроля. Основные задачи метрологического обеспечения систем неразрушающего контроля.
7. Автоматизация неразрушающего контроля.
8. Технология виртуальных приборов.
9. Инструментальная среда разработки и программирования виртуальных приборов LabVIEW.
10. Современные аппаратные платформы и программное обеспечение для создания автоматизированных систем контроля и диагностики.

11. Аппаратная платформа компании National Instruments (США). Структура, состав, особенности, функциональные возможности и ограничения при построении систем контроля.
12. Обзор современной элементной базы и датчиков для построения систем измерения и контроля.
13. Интеллектуальные датчики систем контроля.
14. Дистанционные сетевые технологии для построения автоматизированных систем измерения, контроля и управления.
15. Типы акустических волн и особенности их распространения. Способы получения и приема ультразвуковых колебаний.
16. Свойства ультразвуковых колебаний. Классификация методов акустического контроля.
17. Ультразвуковые фазированные решетки. Формирование луча и методы сканирования.
18. Структура приборов систем ультразвукового контроля на фазированных решетках.
19. Обратные операторные задачи для уравнений гиперболического типа в частных производных при синтезе сканирующих ультразвуковых приборов.
20. Измерительные и сканирующие алгоритмы, основанные на решении обратной задачи.
21. Современные ультразвуковые приборы на фазированных решетках. Сканер OMNISCAN. Структурная схема.
22. Обзор современной элементной базы для построения ультразвуковых систем контроля.
23. Система распределенного волоконно-оптического контроля на решетках Брэгга.
24. Радиочастотная система контроля и тестирования навигационных приемников ГЛОНАСС и GPS.

Темы рефератов

Ориентировочный список тем рефератов по дисциплине «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий:

1. Автоматизация научного эксперимента по теме научно-исследовательской работы;
2. Разработка прибора контроля на современной аппаратной платформе и технологии виртуальных приборов по теме связанная с научно-исследовательской работой;
3. Научная статья, основанная на данной дисциплине и подготовленная к публикации в ведущем рецензируемом научном журнале или издании, рекомендованном ВАК при Министерстве образования и науки РФ, соответствующего профиля;
4. Материалы заявки на получение патента на изобретение или полезную модель (объектами изобретения могут являться устройство или способ контроля), подготовленные для подачи по соответствующим требованиям.

Образец оформления титульного листа реферата

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)**

Реферат по дисциплине

«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КОНТРОЛЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ, ВЕЩЕСТВ,
МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ»

(Тема)

Выполнил аспирант кафедры _____

(Ф.И.О. полностью)

Научный руководитель

(должность, ученая степень, ученое звание, Ф.И.О.)

Казань 20__