

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.9 «Методы контроля качества материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **16.03.01  
Техническая физика**

Направленность (профиль, специализация): **Физико-химическое материаловедение**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Ю.В. Пацева
Согласовал	Зав. кафедрой «Ф»	С.Л. Кустов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Д. Старостенков

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен проводить экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений и обработки результатов	ПК-2.1	Описывает технические возможности измерительной аппаратуры
		ПК-2.2	Способен использовать современные средства измерений для решения задач технической физики
ПК-5	Способен к организации метрологического обеспечения технологических процессов и использованию технических средств, методов контроля физико-технических объектов, изделий и материалов	ПК-5.2	Способен применять технические средства для изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов
		ПК-5.3	Способен применять методы контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Измерительная техника, Кристаллография, рентгенография и микроскопия, Метрология и физико-технические измерения, Новые материалы и технологии, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	16	96	57

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Глава 1 Физические основы методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,5] (2 ч.)** Понятие качества продукции, дефекта и дефектной продукции. Дефекты, причины их возникновения, влияние на эксплуатационные свойства изделий.

Разрушающие и неразрушающие испытания. Виды и методы дефектоскопии. Методы обнаружения дефектов и приборы для их реализации.

(2 ч.) Стандартизация и метрологическое обеспечение: ГОСТы по дефектоскопии. Нормативно-техническая документация на методы дефектоскопии и приборы. Метрологическое обеспечение средств, методов и методик дефектоскопии.

**2. Глава 2**

**Применение технических средств для изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов методами акустической дефектоскопии {дискуссия} (4ч.)[1,2,5] (2 ч.)** Акустические волны и их распространение. Типы акустических волн. Акустические свойства различных материалов. Излучение и прием акустических волн. Применение акустических методов дефектоскопии. Дефектоскопия металлов.

(2 ч.) Приборы для проведения дефектоскопии. Дефектоскопия неметаллических и композиционных материалов, специфические особенности аппаратуры и методического обеспечения при их дефектоскопии.

**3. Глава 3**

**Применение современных средства измерений радиационной дефектоскопии для решения задач технической физики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,5] (2 ч.)** Классификация и области применения радиационных методов дефектоскопии. Источники и свойства ионизирующих излучений, их основные физические и технические характеристики. Взаимодействие ионизирующих излучений с материалами.

(2 ч.) Детекторы ионизирующих излучений для дефектоскопии. Рентгеновские аппараты. Микротроны. Бетатроны. Линейные ускорители. Радиография. Радиоскопия. Радиометрия. Техника безопасности при радиационном контроле.

**4. Глава 4 Оптический, инфракрасный и тепловой виды дефектоскопии. {беседа} (4ч.)[2,4]** Области применения и сущность оптических методов контроля. Задачи, решаемые с помощью оптических методов дефектоскопии.

Основные оптические методы дефектоскопии: методы субъективного сравнения с мерой, интерференционные, лазерные, рефлексометрические, растровые, автоколлимационные, стереоскопические, поляризационные, фазовые.

Общность и различие физических основ оптического, инфракрасного и теплового излучения. Источники и приемники теплового излучения. Виды выявляемых дефектов. Активные, пассивные, контактные и бесконтактные методы. Тепловизионные методы. Методы тепловой томографии. Пирометры, термоиндикаторы, жидкие кристаллы, электронные устройства термоиндикации. Методика тепловой дефектоскопии. Дефектоскопы. Тепловизоры. Томографы.

## **5. Глава 5**

**Экспериментальные исследования характеристик физических процессов и явлений с использованием современных средств измерений методами радиоволновой дефектоскопии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4]** (2 ч.)

Радиоволновые методы и средства дефектоскопии. Классификация радиоволновых методов. Детали и элементы техники СВЧ. Волноводы, аттенюаторы, фазовращатели, волномеры, ответвители, вентили, циркуляторы.

(2 ч.) СВЧ-дефектоскопы. Структурные схемы амплитудных, фазовых, поляризационных СВЧ-дефектоскопов. Сканирующие устройства СВЧ-дефектоскопов. Радиоволновая голография.

## **6. Глава 6**

**Применение современных средств измерений для решения задач технической физики магнитным, вихретоковым и электрическим видами дефектоскопии. {использование общественных ресурсов} (6ч.)[1,2,5]** (2 ч.)

Магнитный вид дефектоскопии. Физические основы и классификация магнитных методов дефектоскопии. Магнитные дефектоскопы и их применение. Способы магнитного контроля. Магнитопорошковые дефектоскопы. Магнитографические дефектоскопы. Магнитооптические дефектоскопы. Магнитные толщинометры и структуроскопы.

(2 ч.) Вихретоковый вид дефектоскопии. Физические основы вихретоковой дефектоскопии. Классификация вихретоковых преобразователей. Вихретоковые дефектоскопы. Дефектоскопия с помощью накладных преобразователей.

(2 ч.) Электрический вид дефектоскопии. Классификация методов электрического вида дефектоскопии. Воздействие электрического поля на объект дефектоскопии. Виды регистрируемых при дефектоскопии электрических параметров. Емкостный метод. Электродинамический метод и метод электрического сопротивления. Термоэлектрический, электроискровой, трибоэлектрический и другие методы.

**7. Глава 7 Виды дефектоскопии проникающими веществами. {беседа} (4ч.)[1,2,5]** (2 ч.)

Капиллярный вид дефектоскопии. Общие сведения о методе и объектах контроля. Основные физические явления, используемые в капиллярной дефектоскопии. Процессы капиллярной дефектоскопии. Технология и средства контроля. Чувствительность капиллярного контроля и его проверка.

(2 ч.) Вид дефектоскопии течеисканием. Общие сведения о методе и объектах контроля. Методы испытания на герметичность. Физико-химические основы

техники течеискания. Применение течеискания в промышленности

**8. Глава 8. Организация и применение методов контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения {анализ казусов} (2ч.)[2,5]** Краткое обобщение основных вопросов курса. Современное состояние и перспективы развития дефектоскопии в России.

**Практические занятия (16ч.)**

**1. Назначение, принципы действия и технические возможности измерительной аппаратуры в неразрушающем контроле материалов. {дискуссия} (2ч.)[2,5,6,7,8]**

**2. Акустический вид дефектоскопии {беседа} (2ч.)[2,5,6,7,8]**

**3. Радиационный вид дефектоскопии**

**Контрольная работа № 1 {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,2,3,5,6,7,8]**

**4. Оптический, инфракрасный и тепловой виды дефектоскопии {«мозговой штурм»} (2ч.)[2,4,6,7,8]**

**5. Радиоволновой вид дефектоскопии {дерево решений} (2ч.)[2,4]**

**6. Радиоволновой вид дефектоскопии.**

**Контрольная работа № 2 {«мозговой штурм»} (2ч.)[2,4,6,7,8]**

**7. Магнитный, вихретоковый и электрический виды дефектоскопии {деловая игра} (2ч.)[1,2,5,6,7,8]**

**8. Виды дефектоскопии проникающими веществами.**

**Контрольная работа № 3 {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,2,5,6,7,8]**

**Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Проработка теоретического материала {использование общественных ресурсов} (20ч.)[1,2,3,4,5]**

**2. Подготовка к практическим занятиям {использование общественных ресурсов} (16ч.)[1,2,3,4,5]**

**3. Подготовка к контрольным работам {использование общественных ресурсов} (24ч.)[1,2,3,4]**

**4. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (36ч.)[1,2,3,4]**

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

5. Дивин, А. Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля :

учебное пособие : в 5 частях / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. – Часть 3. Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин. – 117 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277647> (дата обращения: 25.02.2023). – Библиогр.: с. 114. – ISBN 978-5-8265-1215-9(ч. 3). – ISBN 978-5-8265-1225-8. – Текст : электронный.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

1. Каныгина, О. Н. Физические методы исследования веществ : учебное пособие / О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова, В. Л. Бердинский ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 141 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330539> (дата обращения: 25.02.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Мищенко, С. В. Физические основы технических измерений : учебное пособие / С. В. Мищенко, Д. М. Мордасов, М. М. Мордасов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 176 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277906> (дата обращения 25.02.2023). – Библиогр.: с. 171 - 172. – Текст : электронный.

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Скворцов, Л. А. Основы фототермической радиометрии и лазерной термографии : практическое пособие / Л. А. Скворцов. – Москва : Техносфера, 2017. – 220 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496591> (дата обращения: 25.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-493-3. – Текст : электронный.

4. Сашина, Л. А. Радиационный неразрушающий контроль : учебное пособие : [16+] / Л. А. Сашина. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. – 124 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137046> (дата обращения: 25.02.2023). – ISBN 978-5-93088-111-0. – Текст : электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Ассоциация «ОКО» — комплексный подход в неразрушающем контроле <http://www.ndt.com.ua/ru/about/about-us>

7. Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН

(ГПНТБСО РАН) <http://www.spsl.nsc.ru/>

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://gpntb.ru>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Научные ресурсы в открытом доступе ( <a href="http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi">http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi</a> )
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
4	Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».