

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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.	Выпускная квалификационная работа, 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. Электростатический 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. 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: 03.12.2020). – Библиогр.: с. 171 - 172. – Текст : электронный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебное пособие / Н. П. Алешин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2019. — 576 с. — ISBN 978-5-907104-14-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151068> (дата обращения: 03.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Каньгина, О.Н. Физические методы исследования веществ : учебное пособие / О.Н. Каньгина, 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: 03.12.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

3. 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: 03.12.2020). – ISBN 978-5-93088-111-0. – Текст : электронный.

4. 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: 03.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-493-3. – 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	LibreOffice
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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. (http://нэб.рф/)
3	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».

