

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.18 «Неразрушающие методы контроля»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	Б.С. Первухин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способность к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников	ПК-1.2	Анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников
ПК-2	Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия	ПК-2.2	Проектирует элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методы и средства измерений, Физика, Физические основы получения информации
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	60	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 (16ч.)

1. Анализ технического задания при проектировании приборов. Физические методы неразрушающего контроля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Измерение. Контроль. Технический контроль. Техническая диагностика. Неразрушающий контроль.

Классификация методов НК

2. Проектирование элементов и устройства приборов, основанных на различных физических принципах действия. Электрический контроль {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Электродинамический метод. Электроискровой метод

Метод электросопротивления.

Трибоэлектрический

3. Проектирование элементов и устройства приборов, основанных на различных физических принципах действия. Капиллярный метод контроля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Классификация капиллярных методов. Способы очистки контролируемой поверхности.

Способы заполнения дефектов. Способы проявления индикаторных следов дефектов. Способы наблюдения и регистрации индикаторного следа

4. Проектирование элементов и устройства приборов, основанных на различных физических принципах действия. Метод течеискания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Испытания на герметичность. Газовые методы. Газогидравлические методы. Гидравлические методы. Масс-спектрометрический метод. Галогенный метод. Электронно-захватный метод. Манометрический метод. Газогидравлический (пузырьковый) метод.

5. Проектирование элементов и устройства приборов, основанных на различных физических принципах действия. Магнитный метод контроля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Магнитная дефектоскопия. Методом магнитопорошковой дефектоскопии. Способ остаточной намагниченности. Магнитографический метод. Магнитные толщиномеры

6. Проектирование элементов и устройства приборов, основанных на различных физических принципах действия. Токовихревой метод контроля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Возникновение и распределение вихревого тока в проводящем материале. Изменение амплитуды и фазы вихревых токов в электропроводящем материале. Глубина проникновения вихревых токов. Практическое использование вихревых токов в дефектоскопии. Принципы и основные характеристики вихретокового метода контроля. Параметрические и трансформаторные преобразователи. Информативные параметры вихретокового контроля. Годографы на комплексной плоскости. Виды вихретоковых дефектоскопов.

7. Проектирование элементов и устройства приборов, основанных на

различных физических принципах действия. Акустический метод контроля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Акустическая дефектоскопия. Диапазоны частот упругих колебаний. Теневой (или амплитудно-теневой) метод. Эхометод. Эхо-зеркальный метод. Реверберационный метод. НЧ-импедансный метод. ВЧ-импедансный метод. Акустико-эмиссионный метод.

8. Проектирование элементов и устройства приборов, основанных на различных физических принципах действия. Тепловой контроль {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Методы теплового контроля. Тепловая дефектоскопия. Тепловая дефектометрия. Тепловая томография. Яркостные пирометры. Цветовые пирометры. Радиационные пирометры. Тепловизоры.

Лабораторные работы (32ч.)

9. Лабораторная работа № 1(8ч.)[1] Формирование способности рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия. Исследование зависимости погрешности измерения удельной электропроводности жидкости от условий измерения и источников систематической погрешности при использовании контактных первичных преобразователей.

10. Лабораторная работа № 2(4ч.)[1] Формирование способности рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия. Экспериментальное определение статической характеристики преобразователя и её регрессионной модели.

11. Лабораторная работа №3(4ч.)[1] Формирование способности рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия. Измерение толщины диэлектрических пластин индуктивным трансформаторным ПИП, выполненном по мостовой схеме

12. Лабораторная работа №4(4ч.)[1] Формирование способности рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия. Измерение перемещений дифференциальным индуктивным ПИП

13. Лабораторная работа №5(4ч.)[1] Формирование способности рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия. Измерение диаметра металлических изделий параметрическим вихретоковым ПИП

14. Лабораторная работа №6(4ч.)[1] Формирование способности рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия. Измерение температуры на основе полупроводникового датчика

15. Лабораторная работа №7(4ч.)[1] Формирование способности рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия. Измерение температуры на основе пьезорезонансного

датчика

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Подготовка к лекционным занятиям(16ч.)[2,3,4]** Работа с рекомендованной литературой
- 2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,2,3,4]** Оформление отчета, изучение справочно-методического материала
- 3. Расчетное задание(20ч.)[1,2,3,4]** Расчетное задание по теме лабораторной работы 1
- 4. Контрольные работы(4ч.)[1,2,3,4]** Письменные контрольные работы
- 5. Зачет(4ч.)[1,2,3,4]** Итоговая письменная работа

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:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Неразрушающие методы контроля» для студентов направления «Приборостроение» Первухин Б.С. (ИТ) 2021 Методические указания, 576.00 КБ , pdf закрыт для печати Дата первичного размещения: 27.05.2021. Обновлено: 27.05.2021. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/pervukhin-b-s-it-60af5412af2ae.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Науменко, А. П. Введение в техническую диагностику и неразрушающий контроль : учебное пособие : [16+] / А. П. Науменко ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 152 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682129> (дата обращения: 28.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2812-2. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

3. Евстигнеев В.В. Параметрические первичные преобразователи/В.В. Евстигнеев, М.М. Горбов, О.И. Хомутов. – Москва: Высшая школа, 1997. – 181с. – 25 экз.

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

4. <https://docs.cntd.ru/gost-last-year>

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	LibreOffice
2	Windows
3	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/)

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».