

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.ДВ.9.2 «Оптические методы контроля»**

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

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Измерительные информационные технологии**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	С.П. Пронин
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств.	Обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств.	Навыками обработки и представления данных экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств.
ОПК-6	способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	Методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, в том числе при создании оптических методов и средств контроля	Осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования.	Навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.
ПК-6	способностью к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов	Виды технологического контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов.	Разрабатывать типовые процессы контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов	Навыками оценки технологичности деталей и технического предложения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методы и средства измерений, Метрология, стандартизация и сертификация, Физика, Физические основы получения информации
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для	Выпускная квалификационная работа, Неразрушающие методы контроля технологических процессов

их изучения.

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	
заочная	6	6	0	132	17

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение в дисциплину. Поиск, обработка, анализ и систематизация научной информации по методам контроля деталей и узлов. Классификация методов контроля {беседа} (1ч.)[4,5,6,7,8] Современное состояние и перспективы развития методов и средств контроля в России и за рубежом. Введение в стандарт «ГОСТ Р 53696 – 2009. Контроль неразрушающий. Методы оптические». Основные понятия: оптический неразрушающий контроль, контраст дефекта, видимость дефекта. Средства оптического неразрушающего контроля, обобщенная структурная схема. Поглощение, отражение и пропускание света. Общие представления: коэффициенты поглощения, отражения и пропускания света. Типы оптических переходов: поглощение, спонтанное излучение, вынужденное излучение. Классификация оптических методов контроля по характеру взаимодействия оптического излучения с объектом контроля: методы прошедшего, отраженного, рассеянного, собственного и индуцированного оптического излучения.

2. Методы контроля, основанные на явлении поглощения света. Обработка и представление данных экспериментальных исследований. {разработка проекта} (1ч.)[4,5,8] Закон Ламберта-Бугера-Бера. Натуральный показатель поглощения. Погрешность измерения и контроля натурального показателя поглощения. Оптическая плотность. Обработка и представление данных

экспериментальных исследований оптической плотности в программной среде Excel. Погрешность измерения и контроля оптической плотности. Спектральный метод оптического излучения. Области применения, контролируемые объекты. Абсорбционный метод оптического излучения. Области применения, контролируемые объекты. Фотометры, спектрофотометры, турбидиметры, мутномеры.

3. Методы контроля , основанные на явлении дифракции. Обработка и представление данных экспериментальных исследований. {разработка проекта} (1ч.)[7,8] Дифракция на щели. Дифракционный метод оптического излучения. Обработка и представление данных экспериментальных исследований дифракции в программной среде Excel. Погрешность измерения и контроля геометрических размеров дифракционным методом. Области применения, контролируемые объекты. Лазерные дифракционные измерители геометрических размеров. Рентгеновские дифрактометры.

4. Методы контроля, основанные на явлении интерференции света Обработка и представление данных экспериментальных исследований. {разработка проекта} (1ч.)[4,5,8] Общий закон интерференции. Интерференционный метод оптического излучения. Обработка и представление данных экспериментальных исследований интерференции в программной среде Excel. Погрешность измерения и контроля пространственных перемещений. Области применения, контролируемые объекты. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Рэлея.

5. Методы контроля, основанные на законах геометрической оптики Обработка и представление данных экспериментальных исследований. {разработка проекта} (1ч.)[5,7,8] Геометрическая оптика: основные законы, линейное увеличение оптической системы. Рефракционный метод оптического излучения. Области применения, контролируемые объекты. Рефрактометры. Визуально-оптический метод оптического излучения. Обработка и представление данных экспериментальных исследований геометрической оптики в программной среде Excel. Погрешность измерения и контроля геометрических размеров визуально-оптическим методом. Области применения, контролируемые объекты. Микроскопы. Проекционные системы. Телевизионные системы визуального контроля.

6. Технологичность и технологический контроль. Виды технологического контроля {беседа} (1ч.)[3,5] Технология производства. Система показателей технологичности конструкций изделий. Оценка конструкции изделия на технологичность. Комплекс работ на снижение трудоемкости и себестоимости изделия. Показатели технологичности конструкции детали. Показатели технологичности изделия на стадии технического предложения. Разработка типовых процессов контроля параметров деталей с использованием оптических методов контроля.

Лабораторные работы (6ч.)

1. Контроль диаметра оптоволокна по дифракционной картине {имитация} (2ч.)[1,7] Цель – освоить дифракционный метод оптического излучения.

Задачи работы:

- создать дифракционную картину в области многоэлементного фотоприемника;
- получить с помощью многоэлементного фотоприемника изображение дифракции на экране монитора и записать в файл *.bmp;
- с помощью приложения Excel вычислить расстояние между минимумами в дифракционной картине и рассчитать диаметр волокна.

2. Контроль качества Web –камеры по частотно-контрастной характеристике {имитация} (2ч.)[1,4] Цель – освоить метод оценки качества оптико-электронной системы.

Задачи работы:

- получить изображение тест-объекта с помощью Web-камеры;
 - в приложении Excel занести экспериментальные данные сигналов, рассчитать контраст для каждой пары штрихов и пространственную частоту штрихов;
 - выполнить аппроксимацию экспериментальных данных, определить наилучшую линию тренда по критерию наибольшего коэффициента детерминации.
- Обработать и представить данные экспериментальных исследований.

3. Контроль геометрических размеров тест-объекта {имитация} (2ч.)[1,4,7] Цель – освоить визуально-оптический метод контроля микрообъектов.

Задачи работы:

- получить изображение тест-объекта в окуляре микроскопа;
- выполнить калибровку окулярной сетки микроскопа;
- поочередно выполняя измерения предложенных объектов сделать заключение о пригодности дальнейшего использования этих объектов в производстве;
- сделать выводы.

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Самостоятельная работа с литературными источниками(99ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

2. Подготовка к лекционным занятиям(6ч.)[3,4,5,6,7,8] Согласно тематике лекции

3. Подготовка к лабораторным работам(6ч.)[1] Согласно теме лабораторной работы

4. Контрольная работа(12ч.)[2] Моделирование аддитивной смеси сигнал+шум

6. Экзамен(9ч.)[3,4,5,6,7,8] Повторение пройденного учебного материала

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. Пронин С.П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Оптические методы контроля" для студентов направления 12.03.01 "Приборостроение" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2019.— Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin_OptMetKontr_mu.pdf

2. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Оптические методы контроля" для направления 12.03.01 "Приборостроение" заочной формы обучения

Пронин С.П. (ИТ)

2019 Методические указания, 274.00 КБ

Дата первичного размещения: 11.04.2019. Обновлено: 11.04.2019.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin_OMK_KR_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Бочкарев, П.Ю. Оценка производственной технологичности деталей [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Ю. Бочкарев, Л.Г. Бокова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93584>. — Загл. с экрана.

4. Секацкий, В.С. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / В.С. Секацкий, Ю.А. Пикалов, Н.В. Мерзликина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2017. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 304 - 305 - ISBN 978-5-7638-3612-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497517>

6.2. Дополнительная литература

5. Мищенко, С.В. Физические основы технических измерений / С.В. Мищенко, Д.М. Мордасов, М.М. Мордасов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : , 2012. - 176 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277906>

6. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие : в 5 частях / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - Ч. 1. - 104 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-0987-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277964> (02.04.2019).

7. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Кирилловский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/555>. — Загл. с экрана.

8. Оптические измерения : учебное пособие / . - Москва : Логос, 2008. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85005>

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

9. http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_opt_mes_part1.pdf

10. https://www.studmed.ru/afanasev-va-opticheskie-izmereniya_1580c66e8f6.html

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	Windows
2	Mathcad 15
3	Microsoft Office
4	LibreOffice
5	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)

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».