

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

Ю.В. Машин

«17» 06 2022г.

Регистрационный № УД-120301/Б.1В.201р

## СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО И ТЕПЛОВОГО КОНТРОЛЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	16
Зачёт, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля  
Составитель: ст. преподаватель Прудников А.Н.

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение № 945 от 19.09.2017 г., учебным планом рег.№ 120301-4 от 30.08.2021г.


Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля» «25» марта 2022 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  С. С. Сергеев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«15» июня 2022 г., протокол № 7.

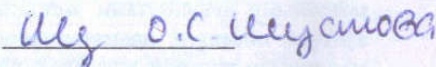
Зам. председателя  
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

Рецензент:  
Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического  
отдела

 В. А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является приобретение студентом знаний по визуальному и визуально-оптическому контролю, изучение приборов оптического контроля и методов восприятия, преобразования и отображения диагностической информации об объектах контроля, приобретение навыков работы с оптическими приборами и измерительным инструментом; теоретических основ, методов и областей применения теплового контроля в объеме, который необходим для получения студентами законченного представления о современном состоянии, перспективах и путях развития этого вида контроля.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен  
знать: виды оптического контроля, конструкции оптических приборов, основные характеристики оптических приборов, оптические схемы, устройство оптических приборов и принципы их действия, способы и приемы проведения измерений, характеристики объектов, контролируемых посредством оптических приборов, нормативные документы по контролю; физические основы теплового контроля, принципы построения тепловизионных приборов различного назначения.

уметь: правильно выбрать метод измерения, обосновать выбор приборов для проведения измерений, проводить измерения посредством измерительных приборов, разрабатывать технологические инструкции и карты визуально-оптического контроля, проводить визуальный и визуально-оптический контроль конкретных объектов, пользоваться нормативными документами по контролю; правильно выбирать и применять методы теплового контроля, уметь настраивать и пользоваться приборами и с их помощью решать соответствующее измерительные задачи.

владеть: навыками работы с оптическими приборами, правилами пользования нормативными документами, методикам проведения визуально-оптического контроля конкретных объектов; навыками реализации современных технологий теплового контроля материалов, изделий, навыками оценки качества контролируемых объектов.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Часть, формируемая участниками образовательных отношений), элективные дисциплины (модули).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- «Математика»;
- «Физика»;
- «Теория физических полей»;
- «Источники и приемники излучений».

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Методы технической диагностики»;
- «Основы проектирование приборов и систем»;
- «Неразрушающий контроль в производстве».

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-8	Способность применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля материалов, изделий

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Основные понятия и определения	Основные положения ГОСТ 23479-70. Классификация оптических методов контроля и их основные характеристики.	ПК-8
2	Физические основы оптических методов контроля	Оптическое излучение. Спектральный диапазон. Свойства оптического излучения. Свет. Спектральная чувствительность зрения. Общие светометрические величины, характеризующие излучение: световой поток, сила света, освещенность, светимость, яркость. Единицы измерения оптических величин. Представление светотехнических связей между оптическими характеристиками.	ПК-8
3	Геометрическая оптика	Основные положения геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Плоско - параллельные пластины, призмы . Типы линз. Основные характеристики линз. Недостатки сферической оптики. Асферическая оптика.	ПК-8
4	Оптика глаза и механизм зрения.	Основные характеристики зрения. Острота зрения. Цветовосприятие. Временная характеристика зрения. Яркостной и цветовой контраст. Контрастная чувствительность зрения. Видимость объектов. Временная характеристика зрения.	ПК-8
5	Оптические приборы	Общие характеристики оптических приборов. Лазерные измерительные приборы. Приборы для измерения светотехнических величин. Классификация оптических приборов визуально-оптического контроля. Лупы, микроскопы, бинокли, основные характеристики, область применения. Теодолиты, нивелиры - основные характеристики, область применения. Техническая интроскопия. Элементная база волоконно-оптической техники. Особенности изображения в оптическом волокне. Жесткие линзовые эндоскопы. Волоконно-оптические эндоскопы. Микроэндоскопы. Телевизионные эндоскопы. Оптико-механические устройства поиска и регулирования в эндоскопах. Приборы наблюдения и контроля. Оптические поисково-досмотровые методы и средства. Криминалистическая техника	ПК-8

Но- мера тем	Наимено- вание тем	Содержание	Коды форми- руемых ком- петенций
6	Основы визуально- оптического контроля	Основные положения СТБ 1133, СТБ ЕН-970. Выбор условий кон- троля. Система общего освещения и комбинированного освещения. Приборы и инструменты для измерения линейных и угловых вели- чин. Подготовка объектов к контролю. Технологические карты контроля. Порядок выполнения контроля качества полуфабрикатов, заготовок деталей. Порядок проведения контроля деталей, подготовленных под сварку и сборки деталей. Порядок проведения контроля сварных соединений. Порядок проведения контроля при технической диагностике. Нормы оценки качества сварных соединений	ПК-8
7	Физические основы теплового неразру- шающего контроля.	Спектральный диапазон ТРК. Информационные параметры и ин- формативные признаки при ТРК. Основные схемы построения при- боров регистрации излучений при ТРК. Распространение тепла по твердым, жидким и газообразным средам, Передача тепла. Особен- ности теплового контроля. Прямые и обратные задачи теплового контроля.	ПК-8
8	Пиромет- рия.	Физические основы пирометрии. Яркостные, цветовые и радиацион- ные пирометры	ПК-8
9	Методы теплового контроля.	Дефектоскопия. Размерный тепловой контроль. Тепловая томогра- фия. Анализ математических моделей объектов теплового контроля на основе решения обратных задач теплового контроля.	ПК-8
10	Инфра- красная спектро- скопия (ИК) как метод теп- лового контроля.	Структурный анализ веществ с помощью ИК техники. Схемы и устройства ИК спектральных приборов.	ПК-8
11	Методы и приборы для визуа- лизации тепловых полей.	Несканирующие приборы для визуализации тепловых полей. Скани- рующие приборы для визуализации тепловых полей	ПК-8
12	Примене- ние тепло- визоров для тепло- вого кон- троля.	Устройство и конструкции тепловизоров. Методы теплового кон- троля, основанные на применении тепловизора. Тепловой контроль в энергетике строительстве. Тепловой контроль электрооборудования и электронной техники. Поисковые средства на основе тепловизионного метода. Приборы наблюдения и контроля, антитеррористической диагностики	ПК-8
13	Техника безопасно- сти при проведении оптического и тепло- вого нераз- рушающего контроля	Особенности безопасности персонала и окружающей среды при про- ведении оптического, теплового неразрушающего контроля	ПК-8

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные за- нятия	Часы		Форма контроля знаний	Баллы (max)
				Самостоятельная работа часы			
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения	2			4		
2	Тема 2. Физические основы оптических методов контроля	2	№1. Исследование волоконно-оптического интроскопа и проведение контроля. Исследование видеоэндоскопа и проведение контроля	2	3	ЗЛР	2
3	Тема 3. Геометрическая оптика	2			3		
4	Тема 4. Оптика глаза и механизм зрения.	2	№2. Проведение визуально-оптического контроля с помощью оптических приборов	2	3	ЗЛР	2
5	Тема 5. Оптические приборы	2			4		
6	Тема 5. Оптические приборы	2	№3. Проведение визуально - оптического контроля сварного соединения	2	3	ЗЛР	3
7	Тема 6. Основы визуально-оптического контроля	2			3		
8	Тема 6. Основы визуально-оптического контроля	2	№4. Разработка технологической карты по визуальному и измерительному контролю	2	4	КР ЗЛР ПКУ	20 3 30
Модуль 2							
9	Тема 7. Физические основы теплового неразрушающего контроля.	2			4		
10	Тема 8. Пирометрия.	2	№ 5. Изучение бесконтактного метода измерения температуры с использованием пирометров.	2	3	ЗЛР	3
11	Тема 9. Методы теплового контроля.	2			3		
12	Тема 10. Инфракрасная спектроскопия (ИК) как метод теплового контроля.	2	№ 6. Изучение метода теплового контроля с использованием тепловизора.	2	3	ЗЛР	2
13	Тема 11. Методы и приборы для визуализации тепловых полей.	2			4		
14	Тема 11. Методы и приборы для визуализации тепловых полей.	2	№ 7. Тепловизионный контроль изделий электронной техники	2	3	ЗЛР	3
15	Тема 12. Применение тепловизоров для теплового контроля.	2			4		
16	Тема 12. Применение тепловизоров для теплового контроля.	2	№ 8. Тепловизионный контроль металлических изделий	2	3	ЗЛР	2
17	Тема 13. Техника безопасности при проведении оптического и теплового неразрушающего контроля	2			4	КР ПКУ ПА (за- чет)	20 30 40
	Итого	34		16	58		100

Принятые обозначения

Текущий контроль:

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 13		Зан. 1-5	12
2	Мультимедиа	Темы 1-12			32
3	Проблемные / проблемно-ориентированные				
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ			Зан. 6-8	6
8	Расчетные				
9	...				
	<b>ИТОГО</b>	34		16	50

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Билеты для зачета	1
3	Контрольные задания для проведения контрольной работы (промежуточного контроля)	2
4	Контрольные задания для зачета	1
5	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ	8

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
	ПК-8. Способность применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля материалов, изделий		
	ПК-8.4. Выбирает эффективные технологии оптического и теплового неразрушающего контроля материалов и изделий		
1	Пороговый уровень	Знать и понимать сущность и возможности современных методов и средств оптического, теплового контроля материалов и изделий	Представляет физическую сущность и возможности технологий оптического, теплового контроля

2	Продвинутый уровень	Уметь выбирать и применять современные методы и средства оптического, теплового контроля материалов и изделий	Практические навыки реализации оптического, теплового контроля реального объекта
3	Высокий уровень	Способен оценивать эффективность и производительность методов и средств оптического, теплового контроля материалов и изделий	Способность выбрать и применить наиболее эффективную технологию оптического, теплового контроля

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция ПК-8. Способность применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля материалов, изделий	
Представляет физическую сущность и возможности технологий оптического, теплового контроля	Вопросы к зачету.
Практические навыки реализации оптического, теплового контроля реального объекта	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ
Способность выбрать и применить наиболее эффективную технологию оптического, теплового контроля	Контрольные вопросы к контрольным работам.

## 5.3 Критерии оценки контрольной работы

Контрольные работы выполняются по двум модулям. Каждая работа включает один теоретический и один практический вопрос и оценивается положительной оценкой в диапазоне до 20 баллов. Теоретический вопрос оценивается в 10 баллов, практический в 10 баллов. При этом 10 баллов за практический вопрос начисляется в том случае, если студент получает правильный результат и дает пояснения к используемым формулам; 4 балла в случае приведения только формулы и получения правильного результата

## 5.4 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 1 до 3 баллов. При этом 1 балла начисляется за выполнение работы и 1-2 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

## 5.5 Критерии оценки экзамена / зачета

Билет включает 4 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

- ◆ **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную и техническую терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы;
- ◆ **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы;



- ◆ **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера;
- ◆ **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;
- ◆ **6 баллов** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;
- ◆ **5 баллов** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом формулирует ответ на вопрос;
- ◆ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», не может ответить на дополнительные вопросы;

**Ниже 4 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в устной форме.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	<b>Богданов, А. В.</b> Волоконные технологические лазеры и их применение : учеб. пособие / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М.; Краснодар : Лань, 2018. - 236с. : ил.	Доп. УМО вузов по унив. политех. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Алешин, Н.П. Физические методы контроля сварных соединений. Учебное пособие// Н.П. Алешин- М.: Машиностроение. 2006, - 368с.:	Доп. МО и науки РФ	25
2	Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.А Останин. – М.: Высш. шк. 1988, - 368с.: ил.	Доп. М-вом высшего и среднего спец. обр. СССР в кач. учеб. пос. для студ. вузов	35
3	Алешин, Н.П. Физические методы контроля сварных соединений. Учебное пособие// Н.П. Алешин- М.: Машиностроение. 2013, - 576с.	Доп. УМО вузов по унив. политех. обр. в кач. учебника для вузов	2
4	Неразрушающие методы контроля: Кн. 4. Контроль излучениями: Практическое пособие/Б.Н. Епифанцев, Е.Г. Гусев, В.И. Матвеев, Ф.Р. Соснин; Под ред. В.В. Сухорукова.- М.: Высш. шк. 1992,-321с.: ил.	Рек. Гос. ком. СССР по нар. образованию	52
5	Неразрушающий контроль: справочник: в 8 т. Т.5, кн. 1 : Тепловой контроль / под ред. В. В. Ключева. – 2-е изд., перераб. и испр. – М. : Машиностроение, 2006. – 688с.	-	10
6	Вавилов В. П. Тепловые методы неразрушающего контроля: справочник / В. П. Вавилов.- М.: Машиностроение, 1991.- 278 с.	-	21

## 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <http://www.ntcexpert.ru/vic>
2. <https://svarkaed.ru/svarka/shvy-i-soedineniya/vizualno-izmeritelnyj-kontrol-svarnyh-soedinenij.html>
3. <https://defektoskopist.ru/page.php?p=vizualniy-i-izmeritelnyy-kontrol>
4. <http://www.ntcexpert.ru/teplovoj-kontrol>
5. <https://teplonadzor.ru/about/>

## 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Борисов В. И., Поздняков В.Ф., Прудников А.Н. Системы оптического и теплового контроля. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов. – Могилев: Белорусско-Российский университет, электронный вариант.
2. Борисов В. И., Поздняков В.Ф., Прудников А.Н. Системы оптического и теплового контроля. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов. – Могилев: Белорусско-Российский университет, электронный вариант.

### 7.4.3 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 1. Основные положения

Тема 2 Физические основы оптических методов контроля

Тема 3 Геометрическая оптика

Тема 4 Оптика глаза и механизм зрения

- Тема 5 Оптические приборы
- Тема 6 Основы визуально-оптического контроля.
- Тема 7. Физические основы теплового неразрушающего контроля.
- Тема 8. Пирометрия.
- Тема 9. Методы теплового контроля.
- Тема 10. Инфракрасная спектроскопия (ИК) как метод теплового контроля.
- Тема 11. Методы и приборы для визуализации тепловых полей.
- Тема 12. Применение тепловизоров для теплового контроля.

Видеофильм: Тепловизионная диагностика энергетического оборудования (тема 12).

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Контрольно-измерительная техника» (ауд. 509, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508-511/2-19, лаборатории «Оптический, тепловой и радиоволновой контроль» (ауд. 514, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508–514/2-21.

# СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО И ТЕПЛООВОГО КОНТРОЛЯ

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	16
Зачёт, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Всего часов / зачетных единиц	108/3

### 1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является приобретение студентом знаний по визуальному и визуально-оптическому контролю, изучение приборов оптического контроля и методов восприятия, преобразования и отображения диагностической информации об объектах контроля, приобретение навыков работы с оптическими приборами и измерительным инструментом; теоретических основ, методов и областей применения теплового контроля в объеме, который необходим для получения студентами законченного представления о современном состоянии, перспективах и путях развития этого вида контроля.

### 2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен  
знать: виды оптического контроля, конструкции оптических приборов, основные характеристики оптических приборов, оптические схемы, устройство оптических приборов и принципы их действия, способы и приемы проведения измерений, характеристики объектов, контролируемых посредством оптических приборов, нормативные документы по контролю; физические основы теплового контроля, принципы построения тепловизионных приборов различного назначения.

уметь: правильно выбрать метод измерения, обосновать выбор приборов для проведения измерений, проводить измерения посредством измерительных приборов, разрабатывать технологические инструкции и карты визуально-оптического контроля, проводить визуальный и визуально-оптический контроль конкретных объектов, пользоваться нормативными документами по контролю; правильно выбирать и применять методы теплового контроля, уметь настраивать и пользоваться приборами и с их помощью решать соответствующие измерительные задачи.

владеть: навыками работы с оптическими приборами, правилами пользования нормативными документами, методикам проведения визуально-оптического контроля конкретных объектов; навыками реализации современных технологий теплового контроля материалов, изделий, навыками оценки качества контролируемых объектов.

### 3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-8	Способность применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля материалов, изделий

### 4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, с использованием ЭВМ.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОГО И ТЕПЛООВОГО КОНТРОЛЯ

**Направление подготовки** 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

**Направленность (профиль)** Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения			Основание
1	В пункт 7.1 Основная литература внести дополнение:			
	2	<b>Поздняков, В.Ф.</b> Приборы и методы визуального и оптического контроля: учебно-методическое пособие / В.Ф. Поздняков, Е.В. Позднякова, А.Н. Прудников. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – 288 с.	Рекомендовано УМО по образованию в области обеспечения качества в качестве учебно-методического пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 1-54 01 02 «Методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов»	10
2	Пункт «7.4.1 Методические рекомендации» считать в новой редакции: «1. Прудников А.Н., Поздняков В.Ф. Системы оптического и теплового контроля. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение». – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022 – 36 с. 25 экз.»			Издание нового методического указания

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля»  
(протокол № 7 от «15» марта 2023 г.)

Заведующий кафедрой

Доцент, к.т.н.



С.С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.



С.В. Болотов

«23» март 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



О.С. Улышова

Начальник учебно-методического отдела



О.Е. Печковская  
«23» март 2023 г.