

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.05.2024 11:27:29  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАНОИНДУСТРИИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Оптические измерения» входит в программу магистратуры «Инженерно-физические технологии в наноиндустрии» по направлению 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 3 разделов и 8 тем и направлена на изучение основных принципов метрологии, источников погрешностей, методов обработки результатов измерения, проектирования и анализа современных и классических методов и приборов, изучение опыта применения оптико-электронных приборов и систем для решения актуальных научно-технических задач

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области разработки классических и новых методов оптических измерений, проектирования измерительных оптикоэлектронных приборов и систем, отвечающим современным требованиям по скорости измерения, точности и достоверности получаемых результатов измерения, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Оптические измерения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.1 Знает основные подходы к выполнению исследований при решении инженерных и научно-технических задач, знает принципы планирования и постановки сложного эксперимента; ОПК-4.2 Умеет применять основные подходы на базе последних достижений науки и техники к решению инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента; ОПК-4.3 Владеет методами для проведения оценки эффективности сложного эксперимента и интерпретации результатов;
ПК-2	Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	ПК-2.1 Знает методы и подходы разработки методик проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники; ПК-2.2 Умеет анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники;
ПК-4	Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	ПК-4.1 Знает нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов, докладов, публикаций по результатам выполненных исследований, а также требования к оформлению заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности; ПК-4.2 Умеет выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований; ПК-4.3 Владеет методологией оформления заявок на защиту объектов интеллектуальной собственности;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Оптические измерения» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Оптические измерения».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Научно-исследовательская; Технологическая практика;	Технологическая практика;
ПК-2	Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	Научно-исследовательская;	Преддипломная практика;
ПК-4	Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	Научно-исследовательская; Технологическая практика;	Технологическая практика; Преддипломная практика;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Оптические измерения» составляет «7» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72		72
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	153		153
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>252</b>	<b>252</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основные методы и приборы оптических измерений	1.1	Основные положения метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	ЛК, ЛР
		1.2	Методы обработки результатов измерений	ЛК, ЛР
		1.3	Методы измерения основных оптических характеристик и параметров	ЛК, ЛР
		1.4	Типовые методы и приборы, используемые в оптических измерениях	ЛК, ЛР
Раздел 2	Анализ качества оптических систем и их элементов	2.1	Методы измерения и оценки качества оптических систем	ЛК, ЛР
		2.2	Монохроматические и хроматические aberrации, волновые aberrации, частотно-контрастные характеристики (ЧКХ), функция рассеяния точки (ФРТ)	ЛК, ЛР
Раздел 3	Современные измерительные комплексы	3.1	Системы технического зрения	ЛК, ЛР
		3.2	Изучение опыта применения измерительных оптико-электронных приборов и систем для решения современных научно-технических задач	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Кирилловский В.К., Точилина Т.В. ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ. Часть 1. Введение и общие вопросы. Точность оптических измерений. - СПб: Университет ИТМО, 2017. - 49с.

2. Кирилловский В.К., Точилина Т.В. ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ. Часть 2. Теория чувствительности оптических измерительных наводок. Роль оптического изображения - СПб: Университет ИТМО, 2017. - 65с

3. Кирилловский В.К., Точилина Т.В. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 1. Измерение геометрических параметров. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Оптические измерения». 2-е изд. - СПб: Университет ИТМО, 2015. - 107с.

4. Кирилловский В.К., Точилина Т.В. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 2. Оценка качества оптического изображения. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине "Оптические измерения" – 2-е изд - СПб: Университет ИТМО, 2017. - 158с.

5. Бунтов, Е. А. Современные устройства и элементы наноэлектроники : учебнометодическое пособие / Е. А. Бунтов, А. С. Вохминцев, Т. В. Штанг. - 2-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-9765-5036-0 (ФЛИНТА); ISBN 978-5-7996-3090-4 (Изд-во Урал. ун-та).

6. Наноэлектроника: теория и практика: учебник / В. Е. Борисенко, А. И. Воробьева, А. Л. Данилюк, Е. А. Уткина. - 5-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 369 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-732-5

7. Киреев, С. В. Современные методы оптической спектроскопии технологических сред: учебное пособие для вузов / С. В. Киреев, С. Л. Шнырев. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11020-3

8. Беляев, В. В. Изменения определений основных единиц Международной системы единиц (СИ) : учебное пособие / В. В. Беляев. – Москва: РУДН, 2023. – 76 с.: ил. ISBN 978-5-209-11960-9

### *Дополнительная литература:*

1. Зверев В.А., Точилина Т.В. ОСНОВЫ ОПТОТЕХНИКИ - СПб: Университет ИТМО, 2014. - 307с.

2. Цуканова Г.И. Прикладная оптика. Часть 1. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2008

3. Цуканова Г.И., Карпова Г.В., Багдасарова О.В. Прикладная оптика. Часть 2. - СПб: Университет ИТМО, 2014. - 83с.

4. Цуканова Г.И., Карпова Г.В., Багдасарова О.В. Прикладная оптика. Часть 1. - СПб: НИУ ИТМО, 2013. - 73с.

5. Е.М. Гоголева, Е.П. Фарафонтова/ Прикладная оптика : учебное пособие — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.— 184 с. ISBN 978-5-7996-1702-8

6. Суханов, И. И. Основы оптики. Теория изображения: учебное пособие для вузов / И. И. Суханов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09446-6

7. Лютов, В. П. Цветоведение и основы колориметрии: учебник и практикум для вузов / В. П. Лютов, П. А. Четверкин, Г. Ю. Головастиков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06168-0

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Троицкий мост»

## 2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Оптические измерения».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Оптические измерения» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

Попов Сергей Викторович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

Агасиева Светлана

Викторовна

*Фамилия И.О.*