

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2023 23:43:14
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 nanoиндустрии

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Оптические измерения» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области разработки классических и новых методов оптических измерений, проектирования измерительных оптико-электронных 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.

Изучение дисциплины «Оптические измерения» предусматривает приобретение практических навыков при решении проектных задач и формирование типа проектного и системного мышления. Предусматривается 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.

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		ПК-4.3. Владеет методологией оформления заявок на защиту объектов интеллектуальной собственности

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Оптические измерения» относится к вариативной компоненте обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	-	Диагностические системы в нанотехнологиях Научно-исследовательская работа Технологическая практика Государственный экзамен
ПК-2	Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	-	Диагностические системы в нанотехнологиях Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ПК-4	Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	Лазерные информационные системы	Создание инновационного продукта Design of innovative product / Создание инновационного продукта Научно-исследовательская работа Технологическая практика Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа

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

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 ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	72			72	
Лекции (ЛК)	36			36	
Лабораторные работы (ЛР)	36			36	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-			-	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	153			153	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27			27	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	252		252	
	зач.ед.	7		7	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	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.

http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_opt_mes_part_1_2017.pdf

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

http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_opt_mes_part_2_2017.pdf

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.

http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_opt_mes_task_2015_part1.pdf

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.

http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_opt_mes_task_2017_part2.pdf

5. Бунтов, Е. А. Современные устройства и элементы наноэлектроники : учебно-методическое 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.

Дополнительная литература:

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

http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_base_optotech_2014.pdf

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

http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_app_optics_2008.pdf

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

http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_app_opt_lab_part_2_2014.pdf

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

http://aco.ifmo.ru/upload/publications/book_2013_1337.pdf

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.

https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40646/1/978-5-7996-1702-8_2016.pdf

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

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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/>

- РИНЦ - национальная библиографическая база данных научного цитирования <https://elibrary.ru/authors.asp>

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.

РАЗРАБОТЧИКИ:

**Профессор кафедры
«Нанотехнологии и
микросистемная техника»**

Должность, БУП



Подпись

В.В. Беляев

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

**Заведующий кафедрой
«Нанотехнологии и
микросистемная техника»**

Наименование БУП



Подпись

С.В. Попов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

**Доцент кафедры «Нанотехнологии
и микросистемная техника»**

Должность, БУП



Подпись

С.В. Агасиева

Фамилия И.О.