

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 14:45:22
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

СБОР И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Сбор и обработка данных» входит в программу магистратуры «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 6 разделов и 20 тем и направлена на изучение фундаментальных основ of detectors (sensors) and transducers, grouping the sensors, the measuring device structure and characteristics, unit of measurement systems, measurement errors, measurement methods, electromechanical and electronic instruments, digital instruments, microelectronic sensors, elastic deformation measuring devices, temperature, light and radiation detectors, thermocouples, thermometers metal, semiconductor thermometers, optical gates, capacitive proximity switches, ultrasonic sensors, operating principles and properties; analysis of the main methods for solving typical problems and familiarization with their application in professional activities.

Целью освоения дисциплины является to provide students with the fundamental knowledge and skills necessary for their professional activities, as well as to improve their overall literacy in the field of From Data Acquisition to Data Treatment.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Сбор и обработка данных» 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) |
|------|---|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;; УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования;; УК-1.3 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.; |
| УК-7 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных | УК-7.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;; УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.; |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|--|---|
| ПК-1 | Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования, выбирать методы и средства решения задач | ПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий;; ПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования;; ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования.; |
| ПК-2 | Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки и участвовать в их реализации в виде программных продуктов | ПК-2.1 Знает современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей, инновационные инструментальные средства проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем;; ПК-2.2 Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;; ПК-2.3 Имеет практический опыт разработки вариантов реализации информационных систем с использованием инновационных инструментальных средств.; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Сбор и обработка данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Сбор и обработка данных».

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

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--|---|---|
| УК-7 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические | | Advanced Methods of Remote Sensing and Geoinformation Systems; Web Application Development and Security; Technological Training; Pre-Graduation Internship in Industry; Practical Training and Research in Dynamics and Control of Space Systems (online from RUDN Mission Control Center) / Научно-исследовательская работа; |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--|---|--|
| | умозаключения на основании поступающих информации и данных | | |
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | | Practical Training in Receiving Remote Sensing Data from Satellites and its Interpretation (online from RUDN Mission Control Center) / НИР; Practical Training and Research in Dynamics and Control of Space Systems (online from RUDN Mission Control Center) / Научно-исследовательская работа; Technological Training; Pre-Graduation Internship in Industry; Advanced Methods of Remote Sensing and Geoinformation Systems; Structures & Materials Modelling; System Design; Dynamics and Control of Space Systems; Project "Drone Systems Engineering. Part 1"; |
| ПК-1 | Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области прикладной математики и информатики, вычислительной техники и современных технологий программирования, выбирать методы и средства решения задач | | Pre-Graduation Internship in Industry; Practical Training in Receiving Remote Sensing Data from Satellites and its Interpretation (online from RUDN Mission Control Center) / НИР; Practical Training and Research in Dynamics and Control of Space Systems (online from RUDN Mission Control Center) / Научно-исследовательская работа; Technological Training; Advanced Methods of Remote Sensing and Geoinformation Systems; System Design; Dynamics and Control of Space Systems; |
| ПК-2 | Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной | | Advanced Methods of Remote Sensing and Geoinformation Systems; System Design; Project "Drone Systems Engineering. Part 1"; Pre-Graduation Internship in Industry; Practical Training in |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------------|---|--|---|
| | деятельности по направлению подготовки и участвовать в их реализации в виде программных продуктов | | Receiving Remote Sensing Data from Satellites and its Interpretation (online from RUDN Mission Control Center) / НИР; Practical Training and Research in Dynamics and Control of Space Systems (online from RUDN Mission Control Center) / Научно-исследовательская работа; Technological Training; |

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Сбор и обработка данных» составляет «4» зачетные единицы.

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) |
|--|----------------|------------|-------------|
| | | | 1 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 20 | | 20 |
| Лекции (ЛК) | 10 | | 10 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 10 | | 10 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 88 | | 88 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 36 | | 36 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 144 | 144 |
| | зач.ед. | 4 | 4 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|---|---|---------------------|
| Раздел 1 | Basic concepts of measurement | 1.1 | Sensors and transducers | Definition of sensors as devices that detect physical phenomena and convert them into measurable signals. Definition of transducers as devices that convert one form of energy to another. Classification of sensors: active and passive, analog and digital. Examples of common sensors in engineering applications. | ЛК, ЛР |
| | | 1.2 | The structure and characteristics of the measuring apparatus | General structure of a measuring system: sensing element, signal conditioning, data processing, and display. Key characteristics of measuring apparatus: sensitivity, accuracy, precision, resolution, range, linearity, hysteresis, repeatability, and stability. Static and dynamic characteristics. | ЛК, ЛР |
| | | 1.3 | Measurement Systems. Measurement errors | Components of a complete measurement system. Sources of measurement errors: systematic errors, random errors, and gross errors. Accuracy versus precision. Error propagation in measurement chains. Methods for error reduction and compensation. | ЛК, ЛР |
| | | 1.4 | Measurement methods | Direct and indirect measurement methods. Absolute and relative measurements. Comparison methods, deflection methods, and null methods. Contact and non-contact measurement techniques. Selection of appropriate measurement method based on application requirements. | ЛК, ЛР |
| Раздел 2 | Theoretical basis of Light electric effect sensors | 2.1 | The photodiode and photovoltaic structure, modes of operation and application | Principle of the photoelectric effect. Photodiode structure: PN junction design. Modes of operation: photovoltaic mode, photoconductive mode. Applications: light detection, optical communications, medical equipment. Spectral response and sensitivity characteristics. | ЛК, ЛР |
| | | 2.2 | Multi-color LEDs | Structure of multi-color light emitting diodes. Principles of color generation: RGB and other color mixing techniques. Characteristics: emission spectra, brightness control, switching speed. Applications: displays, indicator systems, color sensing, optical measurement systems. | ЛК, ЛР |
| | | 2.3 | The structure and characteristics of optical interfaces | Definition of optical interfaces for signal transmission between components. Types of optical interfaces: fiber optic interfaces, free-space optical interfaces. Characteristics: bandwidth, attenuation, | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---|-------------------|---|--|---------------------|
| | | | | noise immunity, transmission distance. Applications in measurement systems and data acquisition. | |
| | | 2.4 | The scanner structure and characteristics of CCD sensors | Charge-Coupled Device sensor structure: array of light-sensitive elements. Operating principle: charge accumulation and transfer. Characteristics: resolution, quantum efficiency, dynamic range, readout speed. Applications in scanners, cameras, and imaging measurement systems. | ЛК, ЛР |
| Раздел 3 | Types of photo resist and application | 3.1 | The structure and features of a phototransistor | Phototransistor structure: bipolar transistor with photosensitive base region. Operating principle: light-induced base current leading to amplified collector current. Features: current gain, sensitivity, response time. Applications: light detection, optical switches, position sensing. | ЛК, ЛР |
| | | 3.2 | The structure and use of a light pencil | Definition and structure of a light pencil as a handheld optical input device. Operating principle: light emission and detection for pointing or measurement. Uses: data acquisition from surfaces, barcode reading, interactive displays. | ЛК, ЛР |
| | | 3.3 | The structure, characterization and application of a liquid crystal display | Liquid Crystal Display structure: liquid crystal layer, polarizers, electrodes, backlight. Operating principle: electric field alignment of liquid crystals controlling light transmission. Characterization parameters: contrast ratio, viewing angle, response time, power consumption. Applications: measurement system displays, instrumentation panels. | ЛК, ЛР |
| | | 3.4 | Measurement of LED characteristics | Methods for measuring LED parameters: light intensity, forward voltage, emission spectrum, viewing angle. Equipment used: photometers, spectrometers, integrating spheres. Interpretation of measurement results for quality control and system design. | ЛК, ЛР |
| Раздел 4 | Measuring elastic deformation instruments | 4.1 | Piezoelectric and piezoresistive sensors | Piezoelectric effect: generation of electric charge under mechanical stress. Piezoelectric sensor structure and materials: quartz, ceramics. Piezoresistive effect: change in electrical resistance under strain. Comparison of piezoelectric and piezoresistive sensors. Applications: dynamic pressure measurement, acceleration sensing, force sensing. | ЛК, ЛР |
| | | 4.2 | Elastic deformation measuring instruments | Principles of elastic deformation measurement. Strain gauges: structure, types, and bonding techniques. Load cells and force transducers based on elastic elements. Measurement of displacement using elastic elements. Calibration and temperature | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|-------------------|--|---|---------------------|
| | | | | compensation. | |
| | | 4.3 | Microelectronic capacitive pressure sensors | Principles of elastic deformation measurement. Strain gauges: structure, types, and bonding techniques. Load cells and force transducers based on elastic elements. Measurement of displacement using elastic elements. Calibration and temperature compensation. | ЛК, ЛР |
| | | 4.4 | PN-gradient sensors and the MOSFET structure | PN-gradient sensors: principle of position sensing using lateral photoeffect. Structure of Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor for sensing applications. Operating principles of MOSFET-based sensors. Applications: position sensing, chemical sensing, biological sensing. | ЛК, ЛР |
| | | 4.5 | Measurement of elastic deformation | Experimental methods for measuring elastic deformation in materials and structures. Use of strain gauges, extensometers, and optical methods. Data acquisition and processing. Interpretation of stress-strain relationships. | ЛК, ЛР |
| Раздел 5 | Thermoelectric sensors | 5.1 | The operating principles, construction and characteristics of an infrared motion sensor | Operating principle of passive infrared sensors: detection of infrared radiation emitted by warm objects. Construction: pyroelectric sensor, Fresnel lens, signal conditioning electronics. Characteristics: detection range, field of view, response time, sensitivity. Applications: motion detection, security systems, occupancy sensing. | ЛК, ЛР |
| | | 5.2 | Thermoelectric transducer coupling, the PVDF film. Thermocouples, semiconductor structure, function and features of metal thermometers and other thermometers. | Thermoelectric transducer coupling principles. PVDF film as a pyroelectric and piezoelectric material. Thermocouples: Seebeck effect, types, construction, temperature range, accuracy. Semiconductor temperature sensors: diode-based and IC-based sensors. Metal thermometers: resistance temperature detectors, thermistors. Comparison of thermometer types. Selection criteria for temperature measurement applications. | ЛК, ЛР |
| Раздел 6 | An optical gate | 6.1 | Its structure, working principle and characteristics and application areas | Structure of an optical gate: light source typically an LED or laser, photodetector, and signal processing electronics. Working principle: interruption or reflection of light beam between emitter and detector. Characteristics: response time, detection distance, ambient light immunity, output type. Operating modes: through-beam, retro-reflective, diffuse reflective. Application areas: speed measurement, position sensing, object counting, safety systems, automation and industrial control. | 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. | |
| 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 | 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. Aciatore, David G.: Introduction to mechatronics and measurement systems, Boston, 2007
2. Ed. Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, Section III: Sensors and actuators

Дополнительная литература:

1. David G. Alciatore, Michael B. Hinstead: Introduction to mechatronics and measurement systems 1st. McGraw-Hill, 2013
2. U. A. Vakshi – V.U. Vakshi: Electronic Measurement and Instrumentation 1st. Technical Publications Pune, 2009

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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Сбор и обработка данных».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Салтыкова Ольга
Александровна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Должность БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.