

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.06.2024 10:54:39  
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**

### **ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **DATA SCIENCE И КОСМИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Virtual Reality and Computer Vision» входит в программу магистратуры «Data Science и космическая инженерия» по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 8 разделов и 20 тем и направлена на изучение современных технологий обработки и анализа изображений, возможностей использования, приложениями систем компьютерного зрения и подходов к созданию систем с поддержкой виртуальной реальности.

Целью освоения дисциплины является овладение основными понятиями обработки и анализа изображений, принципами создания систем компьютерного зрения и виртуальной реальности.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Виртуальная реальность и компьютерное зрение» 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<br>(в рамках данной дисциплины)  |
|-------|--|--|
| ОПК-1 | Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | ОПК-1.1 Знает основные законы, положения и методы в области естественных наук и математики;;<br>ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах руководствуясь законами и методами естественных наук и математики;;<br>ОПК-1.3 Владеет инструментами анализа проблем управления в технических системах.;   |
| ОПК-2 | Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения   | ОПК-2.1 Знает основные методы решения задач управления в технических системах;;<br>ОПК-2.2 Умеет обосновывать методы решения задач управления в технических системах;;<br>ОПК-2.3 Владеет методами постановки задач управления в технических системах.;  |
| ОПК-3 | Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники   | ОПК-3.1 Знает основные подходы к решению задач управления в технических системах;;<br>ОПК-3.2 Умеет применять основные подходы на базе последних достижений науки и техники к решению задач управления в технических системах;;<br>ОПК-3.3 Владеет методами решения задач управления в технических системах, основанных на последних достижениях науки и техники.;                                       |
| ОПК-9 | Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств                      | ОПК-9.1 Владеет современными информационными технологиями и техническими средствами для проведения экспериментов на действующих объектах;;<br>ОПК-9.2 Имеет навыки разработки методик и волнения экспериментов на действующих объектах;;<br>ОПК-9.3 Имеет навыки разработки методики и выполнения экспериментов на действующих объектах с обработкой результатов посредством информационных технологий.; |
| ПК-2  | Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов   | ПК-2.1 Знает современные теоретические и экспериментальные методы, применяемые для разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов профессиональной деятельности;;<br>ПК-2.2 Умеет определять эффективность применяемых   |

| Шифр | Компетенция  | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)   |
|------|--|---|
|      | и процессов в области управления аэрокосмическими системами  | методов для разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов;;<br>ПК-2.3 Владеет современными теоретическими и экспериментальными методами для разработки математических моделей объектов и процессов профессиональной деятельности по направлению подготовки.;   |
| ПК-3 | Способен проводить работы и исследования по обработке и анализу научно-технической информации, полученной с использованием геоинформационных систем и технологий | ПК-3.1 Умеет проводить анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований;;<br>ПК-3.2 Умеет формулировать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить к публикации результаты научных исследований и формировать документы для подачи заявки на изобретение;;<br>ПК-3.3 Участвует в анализе результатов исследований, владеет навыками формулировки рекомендаций по совершенствованию устройств и систем, а также написания статей и подачи документов на регистрацию изобретений.; |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Виртуальная реальность и компьютерное зрение» 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 «Виртуальная реальность и компьютерное зрение».

*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-1 | Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики |   | Undergraduate practice / Преддипломная практика;<br>Advanced Methods of Space Flight Mechanics;<br>Advanced Methods of Earth Remote Sensing;<br>Geoinformation Systems and Applications;      |
| ОПК-2 | Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения   |   | Dynamics and Control of Space Systems;<br>Undergraduate practice / Преддипломная практика;  |
| ОПК-3 | Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники   |   | Research work / Научно-исследовательская работа;<br>Undergraduate practice / Преддипломная практика;<br>Advanced Methods of Space Flight Mechanics;<br>Dynamics and Control of Space Systems; |

| Шифр  | Наименование компетенции   | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики*   |
|-------|--|---|--|
| ОПК-9 | Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств                        |   | Undergraduate practice / Преддипломная практика; Dynamics and Control of Space Systems; Geoinformation Systems and Applications;   |
| ПК-2  | Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в области управления аэрокосмическими системами |   | Research work / Научно-исследовательская работа; Undergraduate practice / Преддипломная практика; Dynamics and Control of Space Systems; <i>Artificial Neural Networks (Deep Learning)**</i> ; <i>Искусственные нейронные сети (Глубокое обучение)**</i> ; Advanced Methods of Space Flight Mechanics; <i>Искусственные нейронные сети (Обучение с подкреплением)**</i> ; Geoinformation Systems and Applications; |
| ПК-3  | Способен проводить работы и исследования по обработке и анализу научно-технической информации, полученной с использованием геоинформационных систем и технологий                           |   | Advanced Methods of Earth Remote Sensing; Research work / Научно-исследовательская работа; Undergraduate practice / 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 «Virtual Reality and Computer Vision» составляет «5» 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) |
|--|----------------|------------|-------------|
|  |                |            | 1           |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i>                  | 34             |            | 34          |
| Лекции (ЛК)                                      | 17             |            | 17          |
| Лабораторные работы (ЛР)                         | 17             |            | 17          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)            | 0              |            | 0           |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 119            |            | 119         |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 27             |            | 27          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>             | <b>ак.ч.</b>   | <b>180</b> | <b>180</b>  |
|  | <b>зач.ед.</b> | <b>5</b>   | <b>5</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      | Формирование и представление изображений             | 1.1                       | Устройства для формирования изображений. Типы изображений.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.2                       | Типы изображений.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.3                       | Форматы цифровых изображений   | ЛК, ЛР              |
| Раздел 2      | Основные понятия распознавания образов               | 2.1                       | Задачи распознавания образов. Признаки, используемые для описания объектов.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.2                       | Представление объектов в виде векторов признаков.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.3                       | Методы распознавания   | ЛК, ЛР              |
| Раздел 3      | Фильтрация и улучшение изображений                   | 3.1                       | Выравнивание гистограммы. Удаление шумов. Сглаживание изображения.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 3.2                       | Фильтрация изображения. Обнаружение краёв.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 3.3                       | Функция «Свёртка». Анализ пространственных частот с использованием гармонических функций                           | ЛК, ЛР              |
| Раздел 4      | Поиск изображений на основе содержания               | 4.1                       | Базы данных изображений. Запросы к базам данных изображений. Индексация в системах поиска изображений.             | ЛК, ЛР              |
| Раздел 5      | Движение на двумерных изображениях                   | 5.1                       | Вычитание изображений. Вычисление векторов перемещения.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 5.2                       | Вычисление траекторий движущихся точек.  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 6      | Сегментация изображений                              | 6.1                       | Обнаружение областей. Обнаружение контуров.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 6.2                       | Обнаружение высокоуровневых структур. Сегментация на основе согласованного движения.                               | ЛК, ЛР              |
| Раздел 7      | Сопоставление в двумерном пространстве               | 7.1                       | Аффинные геометрические преобразования. Распознавание двумерных объектов с использованием аффинных преобразований. | ЛК, ЛР              |
|               |  | 7.2                       | Распознавание двумерных объектов с использованием реляционных моделей. Нелинейные методы деформации изображений    | ЛК, ЛР              |
| Раздел 8      | Восприятие трёхмерных сцен по двумерным изображениям | 8.1                       | Трёхмерные признаки на двумерных изображениях.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 8.2                       | Определение формы объектов по одному признаку  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 8.3                       | Точки схода. Признаки, связанные с движением   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 8.4                       | Контурные и виртуальные прямые. Определение глубины с помощью стереоскопической системы.                           | 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 [Параметр] 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. Шапиро Л. Компьютерное зрение/ Л. Шапиро, Дж. Стокман; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.: ил., [8] с. цв. вкл. – (Лучший зарубежный учебник)

2. Дональд Херн, М. Паулин Бейкер. Компьютерная графика и стандарт OpenGL, 3-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом “Вильямс”, 2005. — 1168 с. (+48 с. цв. ил.): ил. Режим доступа: <https://yadi.sk/i/J54teYDc3Pnc4s>

3. Форсайт, Дэвид А., Понс, Жан. Компьютерное зрение. Современный подход. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2004. – 928 с.: ил.

### Дополнительная литература:

1. Потапов А. Системы компьютерного зрения: современные задачи и методы. – 2014. №1 (49). –CONTROL ENGINEERING РОССИЯ, с. 20-26. Режим доступа: [https://controleng.ru/wp-content/uploads/CE\\_149\\_sistemy\\_kompyuternogo\\_zreniya.pdf](https://controleng.ru/wp-content/uploads/CE_149_sistemy_kompyuternogo_zreniya.pdf)

2. Фисенко, В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. пособие / В.Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008 – 192с. Режим доступа: <http://pzs.dstu.dp.ua/ComputerGraphics/bibl/fisenko.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](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 «Виртуальная реальность и компьютерное зрение».

\* - 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 «Виртуальная реальность и компьютерное зрение» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Круглова Лариса  
Владимировна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

*Фамилия И.О.*