Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 14:14:44
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

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

(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):

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ МИССИЙ И СИСТЕМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Геоинформационные системы и их применение» входит в программу магистратуры «Проектирование космических миссий и систем» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 2 разделов и 4 тем и направлена на изучение и приобретение практических навыков работы с данными дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем в различных сферах человеческой деятельности, в частности сельском, водном и лесном хозяйстве, а также экологии и иных сферах.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области применения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем в различных сферах человеческой деятельности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Геоинформационные системы и их применение» 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-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1 Использует результаты прикладной математики для освоения, адаптации новых методов решения задач в области профессиональных интересов;; ОПК-2.2 Реализует и совершенствует новые методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;; ОПК-2.3 Проводит качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта;;
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики;; ОПК-3.2 Анализирует математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности;; ОПК-3.3 Разрабатывает и анализирует новые математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики.;
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 Демонстрирует владение 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	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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	профессиональной деятельности по направлению подготовки и участвовать в их реализации в виде программных продуктов	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.;
ПК-3	Способен участвовать в проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов	ПК-3.1 Знает основные математические методы и современные инструментальные средства в области баллистического проектирования космических комплексов и систем;; ПК-3.2 Владеет базовыми знаниями по стандартам, нормам и правилами разработки проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов;; ПК-3.3 Умеет применять математические методы и современные информационные технологии при проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Геоинформационные системы и их применение» 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 «Геоинформационные системы и их применение».

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-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Научно-исследовательская работа; Численные методы решения задач математического моделирования; Современные методы механики космического полета; Современные методы дистанционного зондирования Земли;	
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Информационные технологии в математическом моделировании; Современные методы механики космического полета; Современные методы дистанционного зондирования Земли; Технологии программирования; Научно-исследовательская работа;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
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	Технологическая практика; Научно-исследовательская работа; *Artificial Neural Networks (Deep Learning)***; *Машинное обучение и анализ больших данных***; *Machine Learning and Big Data Mining***; Современные методы механики космического полета; Современные методы дистанционного зондирования Земли; *Искусственные нейронные сети (Глубокое обучение)***;	Технологическая практика; Преддипломная практика;
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	Научно-исследовательская работа; *Искусственные нейронные сети (Глубокое обучение)***; *Artificial Neural Networks (Deep Learning)***; *Машинное обучение и анализ больших данных***; *Machine Learning and Big Data Mining***; Технологическая практика;	Технологическая практика; Преддипломная практика;
ПК-3	Способен участвовать в проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов	Современные методы механики космического полета; Современные методы дистанционного зондирования Земли; Научно-исследовательская работа; 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 «Геоинформационные системы и их применение» 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)**
			3
Контактная работа, ак.ч.	*72*		*72*
Лекции (**ЛК**)	36		36
Лабораторные работы (**ЛР**)	36		36
Практические/семинарские занятия (**СЗ**)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	*81*		*81*
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	*27*		*27*
Общая трудоемкость дисциплины	**ак.ч.**	***180***	*180*
	зач.ед.	***5***	*5*

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	Геоинформационный анализ	1.1	Цифровая модель высот; загрязнение атмосферы	Цифровые модели рельефа: методы построения, форматы данных, источники данных (спутниковая съёмка, лидар, наземные измерения). Анализ рельефа: уклоны, экспозиции, водосборные бассейны, видимость. Моделирование загрязнения атмосферы: источники выбросов, дисперсия примесей, зоны влияния. Пространственный анализ распределения загрязнений. Наложение слоёв: рельеф + загрязнение.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Методология геоинформационного подхода в решении прикладных задач	2.1	Методы комплексного анализа пространственных данных и их особенностях при решении конкретных отраслевых задач	Комплексный анализ пространственных данных: наложение слоёв, буферизация, пространственная корреляция. Анализ пространственных закономерностей: кластерный анализ, пространственная автокорреляция. Отраслевые задачи: сельское хозяйство (землепользование), экология (оценка воздействия), транспорт (оптимизация маршрутов), градостроительство (зонирование). Особенности данных: масштаб, точность, атрибутивная информация.	ЛК, ЛР
		2.2	Геопортальные решения на основе использования РКД в отраслевом управлении	Геопорталы: архитектура, функциональные возможности. РКД (распределённые космические данные) как источник информации. Спутниковые данные: оптические, радиолокационные, гиперспектральные. Интеграция космических данных в геопорталы. Применение в отраслевом управлении: лесное хозяйство, сельское хозяйство, мониторинг чрезвычайных ситуаций, природопользование.	ЛК, ЛР
		2.3	Возможности технологических платформ, выбранных для разворачивания данных геопорталов	Технологические платформы для геопорталов: ArcGIS Online, QGIS Server, GeoServer, NextGIS, MapServer. Функциональные возможности: публикация карт, пространственный анализ, работа с растровыми и векторными данными, создание веб-карт. Доступ к данным: WMS, WFS, WCS, WMTS. Разграничение прав доступа. Масштабирование и производительность. Интеграция с другими информационными системами.	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. Sehgal, J. (1996). Pedology : Concepts and Applications , Kalyani Publishers, New Delhi
2. Remote Sensing applications in Agriculture by JA Clarke and MD Steven
3. Applications of Remote Sensing to agrometeorology(Ed. F. Toselli), Kluwer Academic Publishers
4. Kustas, WP and Norman, JM (1996).Use of remote sensing for evapotranspiration monitoring over land surfaces. Hydrological sciences Journal, 41(4): 495-515
5. F.A.O. (1991). Land Use Planning applications: World Soil Resources Reports; 68. Rome, FAO, 206 p.
6. Sabine Grunwald (2006). Environmental Soil –Land Scape Modeling ; Geographic Information System and Pedomatrics, Taylor & Francis Group, LLC.
7. Satellite Remote Sensing and GIS Applications in Agricultural Meteorology (2005). Edited by Sivakumar et al , CaMG, WMO, Geneva

Дополнительная литература:

1. Terrence, J. Toy; Foster, George, R. and Renard, Kenneth, G. (2002). Soil Erosion: Processes, prediction, measurement and control. John Wiley & Sons, Inc. New York
2. Michel Deshayes et al. (2006).The contribution of remote sensing to the drought

assessment. Ann. For. Sci. 63 (2006) 579–595

3. Patel NR and Saha, SK (2004).Satellite remote sensing and GIS applications in Sustainable Agriculture In: Geoinformatics in Tropical Ecosystems (PS Roy Ed).

4. Jackson, R. D., Pinter, P. J., Reginato, R. J. and Idso, S. B. (1986). Detection and Evaluation of Plant Stresses for Crop Management Decisions. IEEE Transactions on Geosciences and Remote Sensing, 24: 99-106

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/
- Наукометрическая база данных Lens.org https://www.lens.org

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

1. Курс лекций по дисциплине «Геоинформационные системы и их применение».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент		Дрыга Данил Олегович
Должность, БУП	*Подпись*	*Фамилия И.О.*

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой		Разумный Юрий Николаевич
Должность БУП	*Подпись*	*Фамилия И.О.*

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор		Разумный Юрий Николаевич
Должность, БУП	*Подпись*	*Фамилия И.О.*