

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

*Инженерная академия
(факультет/институт/академия)*

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Современные геоинформационные системы

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

01.04.02 Современная математика и информатика
(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

Баллистическое проектирование космических комплексов и систем
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины: Целью освоения дисциплины «Современные геоинформационные системы/Modern Geographic Information Systems» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области основ ГИС, направленных на формирование компетенций и достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Изучение дисциплины «Современные геоинформационные системы/Modern Geographic Information Systems» предусматривает приобретение практических навыков при решении актуальных задач геопространственного анализа, генерации тематических карт и продуктов в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Предусматривается освоение базовых понятий ГИС, получение навыков работы в популярных пакетах ПО ГИС, изучение объектов с помощью методов спектрального и временного анализа. Будут изучены современные подходы к удаленной обработке открытых массивов данных с помощью веб-ГИС с облачной вычислительной архитектурой.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Современные геоинформационные системы/Modern Geographic Information Systems» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| № п/п | Шифр и наименование компетенции | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины (группы дисциплин) |
|---|---------------------------------|--|---|
| Универсальные компетенции | | | |
| 1 | УК-1 | История и методология науки | Научно-исследовательская работа |
| 2 | УК-7 | | Научно-исследовательская работа |
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| 3 | ОПК-3 | Прикладные задачи математического моделирования | Практические приложения геоинформационных систем Научно-исследовательская работа |
| 4 | ОПК-4 | Численные методы решения задач математического моделирования | |
| Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности _____) | | | |
| 5 | ПК-1 | Прикладные задачи математического моделирования | Практические приложения геоинформационных систем Научно-исследовательская работа |
| 6 | ПК-2 | Численные методы решения задач математического моделирования | |

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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.

ОПК-3: способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

ОПК-4: способен комбинировать и адаптировать существующие; информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

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-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

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные положения геоинформатики

Уметь: формулировать задачи для решения при помощи современных геоинформационных систем

Владеть: основами пространственного анализа ГИС

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---------------------------------------|-------------|----------|-----|----|---|
| | | 3 | 4 | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 68 | 36 | 32 | | |
| В том числе: | - | - | - | - | - |
| <i>Лекции</i> | 34 | 18 | 16 | | |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 17 | 9 | 8 | | |
| <i>Семинары (С)</i> | | | | | |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i> | 17 | 9 | 8 | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 112 | 72 | 40 | | |
| Общая трудоемкость | час | 180 | 108 | 72 | |
| | зач. ед. | 5 | 3 | 2 | |

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) |
|-------|---------------------------------------|--|
| 1. | Базовые понятия геоинформатики | Система геопространственной информации: обзор, программное обеспечение и данные; пространственные и атрибутивные данные; векторные и растровые данные; карты и изображения, слои, сети, веб-ГИС и платформы, открытые и проприетарные ГИС, приложения. |
| 2 | Особенности современных ГИС платформ. | Веб-ГИС, хранилища данных ЕО, доступ к данным ЕО в режиме, близком к реальному времени, и их обработка в облачных хранилищах. Облачное хранилище данных, веб-платформа для удаленной обработки данных ЕО, SaaS, DaaS GIS-as-a-Service, Data Cube, Analysis Ready Data. |

(Содержание указывается в дидактических единицах. По усмотрению разработчиков материал может излагаться не в форме таблицы)

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | Семина | СРС | Всего час. |
|-------|---------------------------------------|-------|-------------|-----------|--------|-----|------------|
| 1. | Базовые понятия геоинформатики | 17 | 9 | 9 | | 66 | 90 |
| 2 | Особенности современных ГИС платформ. | 17 | 8 | 8 | | 66 | 90 |
| | Итого | 34 | 17 | 17 | | 112 | 180 |

6. Лабораторный практикум (при наличии)

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час.) |
|-------|----------------------|---|---------------------|
| 1. | Раздел 1 | Географическая информационная система: обзор, программное обеспечение и данные, пространственные и атрибутивные данные, векторные и растровые данные, слои, сети и веб-клиенты, открытые и коммерческие ГИС, тематические ГИС-приложения. | 9 |
| 2 | Раздел 2 | Веб-ГИС, хранилища данных ЕО, доступ к данным ЕО в режиме, близком к реальному времени, и их обработка в облачных хранилищах. | 8 |
| | | | 17 |

7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) |
|-------|----------------------|---|---------------------|
| 1. | Раздел 1 | Географическая информационная система: обзор, программное обеспечение и данные, пространственные и атрибутивные данные, векторные и растровые данные, слои, сети и веб-клиенты, открытые и коммерческие ГИС, тематические ГИС-приложения. | 9 |
| 2 | Раздел 2 | Веб-ГИС, хранилища данных ЕО, доступ к данным ЕО в режиме, близком к реальному времени, и их обработка в облачных хранилищах. | 8 |
| | | | 17 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(описывается материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)).

| Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения | Местонахождение |
|--|-----------------------------------|
| «Центр управления полетами РУДН» (лекции): Комплект специализированной мебели; технические средства: ПЭВМ «Хопер» (4 шт.), монитор 23.6 Viewsonic VG2433-LED (4 шт.), проекционный экран Projecta Home Screen 316x416, LCD панель Philips 52 модель BDL5231V/100, LCD панель для создания видеостены Orion OLM-4611 (1 шт.), LCD панель для создания видеостены Orion OLM-4611 (8 шт.), акустическая система Bose Companion (1 шт.), интерактивная система 3D-Пойнтер, компьютер MEIJIN, перс. компьютер (сист. блок Esprimo NYK3F0012776, мон. YEFQ614055), перс. компьютер (сист. блок Esprimo NYK3F0012794, мон. YEFQ614089), перс. компьютер (сист. блок Esprimo YK1M001806, мон. YESV030505), перс. компьютер (сист. блок Esprimo YKQBO48715, мон. YE7J36089), перс. компьютер (сист. блок Esprimo YL6K005094, | Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. |

| | |
|---|---|
| мон. YV1PQ13636), перс.компьютер (сист. блок Espresso YL6K005288, мон. YV2L010546). Имеется выход в Интернет. | |
| «Лаборатория геоинформационных технологий», ауд. № 280 (лабораторные работы): Комплект специализированной мебели, маркерная доска; технические средства: моноблок Lenovo 510z (процессор Intel Core i3-6100T, размер оперативной памяти 4 ГБ) – 10 шт., моноблок Lenovo AIO 300-22 SU (процессор Intel Pentium CPU 4405U, размер оперативной памяти 4 ГБ) – 10 шт., проектор NEC v302x + потолочный экран с электроприводом. Имеется выход в Интернет. | Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 10, к.2. |

9. Информационное обеспечение дисциплины

Осуществление образовательного процесса по дисциплине базируется на использовании следующих информационных технологий:

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/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- <https://www.mos.ru/mka/>

- <http://www.minstroyrf.ru/>

3. 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.elsevier.com/locate/scopus>

программное обеспечение Quantum GIS

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

(указывается наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов)

а) основная литература:

1. Editors: John D. Bossler; John R. Jensen; Robert B. McMaster; Chris Rizos, 2001. Manual of Geospatial Science and Technology, November 2001, Vol 1 Part 1 and II.
2. Chrisman, N.R. (1997) Exploring Geographic Information Systems. John Wiley and Sons.
3. deMers, M.N. (1997) Fundamentals of Geographic Information Systems. John Wiley and Sons.
4. Laurini, R. and Thompson, D. (1992) Fundamentals of Spatial Information Systems. London, Academy Press.
5. Maguire, D.J., Goodchild, M.F. and Rhind, D.W. (eds.) (1991) Geographical Information Systems: Principles and Applications. Avon, Longman Scientific and Technical.
6. Martin, D. (1991) Geographical Information Systems and their Socioeconomic Applications. London, Routledge.
7. Peuquet, D.J. and Marble, D.F. (eds.) (1990) Introductory Readings in Geographic Information Systems. London, Taylor and Francis.

8. Star, J. a Burroughs, P.P. & McDonnel, R.A. 1998, Principles of GIS, Oxford University Press, pp. 299.
9. Burrough, P.A. (1986) Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. Monographs on Soil and Resources Survey No. 12, Oxford Science Publications, New York
10. Sanjib K. Ghosh, 1979: Analytical Photogrammetry, New York: Pergamon Press
11. Sanjib K. Ghosh. 2005. Fundamentals of computation Photogrammetry. Concept publishing, New Delhi.
12. Schmidt Milton O and Rayner William Horace Fundamentals of Surveying, Van Nostrand Reinhold Company
13. George Joseph: Fundamentals of Remote Sensing; Universities Press India Pvt Ltd, Hyderabad,India
14. Lillesand Thomas M. & Kiefer Ralph: Remote Sensing and Image Interpretation Third Edition John Wiley

б) дополнительная литература:

1. T. Takagi, T. Oguchi, J. Matsumoto, M.J. Grossman, M.H. Sarker, M.A. Matin (2007) Channel braiding and stability of the Brahmaputra River, Bangladesh, since 1967: GIS and remote sensing analyses, Geomorphology 85, 294–305.
2. John D. Bossler; John R. Jensen; Robert B. McMaster; Chris Rizos, (Editors), 2001. Photogrammetric and remote sensing considerations; Chapter 16, Manual of Geospatial Science and Technology, Vol 1 Part 4 Pages 233 – 252
3. John D. Bossler; John R. Jensen; Robert B. McMaster; Chris Rizos (Editors), 2001. The remote sensing process: how do we collect the required in situ and remotely sensed data? Chapter 17, Manual of Geospatial Science and Technology, November 2001, Vol 1 Part 4 Pages 253 – 275K.
4. Manual of Remote Sensing: American Society of Photogrammetry and Remote Sensing.
5. George Joseph: Fundamentals of Remote Sensing; Universities Press India Pvt Ltd, Hyderabad,India
6. Editors:John D. Bossler; John R. Jensen; Robert B. McMaster; Chris Rizos, 2001. Manual of Geospatial Science and Technology, November 2001, Vol 1 Part I and II.
7. Paul M. Mather, 1999. Computer Processing of Remotely sensed Images: An Introduction. John Wiley
8. T. Takagi, T. Oguchi, J. Matsumoto, M.J. Grossman, M.H. Sarker, M.A. Matin (2007) Channel braiding and stability of the Brahmaputra River, Bangladesh, since 1967: GIS and remote sensing analyses, Geomorphology 85, 294–305.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования: «подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности; удовлетворение потребностей личности в получении соответствующего образования».

Решение этих задач невозможно без такого элемента обучения как самостоятельная работа студентов над учебным материалом. Однако, повысить качество самостоятельной работы можно только при ответственном отношении преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы и повышение творческой активности студентов.

В ходе практических занятий студенту рекомендуется конспектировать основное содержание курса. При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание

обучаемых. Целесообразно при проведении практических занятий по всем разделам программы иллюстрировать практический материал большим количеством примеров, что позволяет усилить наглядность изложения и продемонстрировать обучаемому приемы решения задач.

В процессе освоения дисциплины, в рамках самостоятельной работы студент: работает с литературой в библиотеке РУДН; использует ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет».

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (Учебного портала) и электронной почты.

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные средства интерактивного обучения, в том числе, групповые дискуссии, мозговой штурм, деловые игры, проектная работа в малых группах, что дает возможность включения всех участников образовательного процесса в активную работу по освоению дисциплины. Такие методы обучения направлены на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения, способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может производиться по утвержденному индивидуальному графику с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, что подразумевает индивидуализацию содержания, методов, темпа учебной деятельности обучающегося, возможность следить за конкретными действиями студента при решении конкретных задач, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в процесс обучения.

Предусматривается проведение индивидуальных консультаций (в том числе консультирование посредством электронной почты), предоставление дополнительных учебно-методических материалов (в зависимости от диагноза).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «.....» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

В соответствии с требованиями ОС ВО РУДН для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по

дисциплине созданы фонды оценочных средств (ФОС представлен в Приложении 1).

Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

доцент департамента механики и мехатроники

А.А. Кучейко,

старший преподаватель департамента
механики и мехатроники

В.К. Лобанов

Заведующий кафедрой

название кафедры

подпись

инициалы, фамилия