

Министерство образования и науки Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Лениногорский филиал

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра _____

Машиностроения и информационных технологий

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

дисциплины (модуля)

«Геоинформационные системы»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.02.01**

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Информационные системы**

Виды профессиональной деятельности: **проектно-технологическая; монтажно-
наладочная**

Разработчик: доцент кафедры МиИТ А.В. Насыбуллин

Лениногорск 2018 г.

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является получение студентами базисных, фундаментальных знаний по геоинформационным системам (ГИС), изучение и практическое освоение методов создания ГИС и их последующей эксплуатации. Знакомство с основами геоинформационных технологий, с теоретическими и прикладными вопросами применения современных систем (ГИС).

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

1. Знание основных понятий и положений теории геоинформационных систем, знакомство с техническими и программными средствами геоинформационных технологий.

2. Освоение методов и моделей представления и обработки геоинформационных данных, анализа и принятия решений.

Усвоение основных понятий, методов и моделей представления и обработки геоинформационных систем.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Геоинформационные системы» входит в состав вариативной части Блока 1 Дисциплины (модуля) и является дисциплиной по выбору.

1.4 Осваиваемые компетенции, результаты освоения:

ПК-11 – способностью к проектированию базовых и прикладных информационных технологий;

ПК-14 – способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности.

1.5 Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы или 108 часов. Формы промежуточной аттестации – зачет.

1.6 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы работы с данными в ГИС.

Тема 1.1. Технология геоинформационных систем.

Цель и задачи курса. Введение, основные понятия. Новые информационные технологии. ГИС среди информационных технологий. История развития геоинформационных систем. Классификация.

Информация и данные. Предметная область геоинформационных систем. Роль и место ГИС в автоматизированных системах. Пользователи ГИС. Основные требования к геоинформационным системам. Преимущества и недостатки инструментальных средств ГИС. Основные компоненты геоинформационных систем. ГИС как информационная модель предметной области. Архитектура ГИС.

Тема 1.2. Представление данных в ГИС.

Представление пространственных данных в ГИС. Шкалы измерений. Пространственные координаты. Форма и размеры Земли. Номенклатура и разграфка топографических карт. Масштабы карт. Проекции и проекционные преобразования.

Графическое представление объектов. Структуры данных. Растровые и векторные модели представления данных. Преимущества и недостатки моделей представления данных. Сжатие растровых и векторных данных. Методы сжатия. Топологические модели. Векторная модель для представления поверхности.

Тема 1.3. Ввод данных в ГИС.

Методы ввода данных в ГИС. Ввод данных с помощью дигитайзера. Характеристики. Сканирование. Что вводить? Ошибки при вводе данных. Графические ошибки. Примеры графических ошибок. Псевдоузлы. Артефакты. Осколочные полигоны. Конфляция. Атрибутивные ошибки.

Система GPS и ее использование. История возникновения GPS. Назначение системы и решаемые задачи. Общие принципы определения координат с помощью GPS. Отечественный аналог ГЛОНАСС. Состав систем. Космический сегмент, сегмент управления, аппаратура потребителя. Способы наблюдения. Источники ошибок. Использование системы GPS и ГЛОНАСС в народном хозяйстве.

Раздел 2. Базы данных в геоинформационных системах.

Тема 2.1. Системы управления пространственными базами данных.

Типы пространственных данных. Операции над пространственными объектами. Проектирование базы данных. Модель сущность-связь. Реляционная модель отображения пространственных данных. Стандартные языки запросов к базам данных. Примеры запросов на языке SQL. Расширение SQL для пространственных данных. Операции, входящие в стандарт OGIS-1999. Примеры пространственных запросов.

Тема 2.2. Инструментальные системы ГИС.

Гибридные и интегрированные системы. Инструментальные системы. Возможности инструментальных систем. Предметная область систем. Интерфейсы пользователей. Системы: MapInfo, ArcInfo, ArcView, Panorama, ER Mapper, ArcGIS, ArcCAD, ГеоДраф, ГеоГраф, QGIS и др. Открытые системы.

Раздел 3. Пространственное моделирование в ГИС.

Тема 3.1. Пространственный анализ.

Математические модели, используемые при пространственном анализе в ГИС. Вопросы, на которые отвечает ГИС. Точечные, линейные и площадные объекты в ГИС. Поиск объектов в ГИС. Анализ линейных и площадных объектов. Характеристики полигонов. Центroidы и центры масс.

Измерения в ГИС. Измерения линейных объектов. Измерения полигонов. Мера формы полигона. Функция Эйлера. Мера выпуклости полигона. Измерение расстояний. Евклидово и неевклидово расстояние. Манхэттенское расстояние.

Поверхности. Параметры, определяющие поверхности. Статистические поверхности. Определение высот. Подходы к выбору точек измерений. Методы представления цифровых моделей рельефа. Модель TIN.

Преобразование точечных значений в непрерывные. Интерполяция. Методы ОВР, тренда. Крекинг. Вычисление объема, ограниченного поверхностью.

Тема 3.2. Пространственные сети.

Пространственные распределения. Виды пространственных распределений. Распределение точечных объектов, распределение линий и полигонов. Полигоны Тиссена. Направленность линейных и площадных объектов. Модели гравитации.

Тема 3.3. Моделирование в ГИС.

Аналитические методы моделирования в ГИС. Методы линейного и нелинейного программирования. Методы математической статистики. Определение средне статистических данных. Лимиты и размах. Методы вычисления конфигурации территорий. Индекс Бойса. Использование методов корреляционного и регрессионного анализа в ГИС. Ранговая корреляция. Гипотеза Зипфа. Картографические модели используемые в ГИС. Модели в географии. Методы формулирования моделей. Конфигурация территорий. Анализ эмпирических зависимостей. Модель пространственного взаимодействия. Оценка географического положения объекта.

1.7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1.7.1. Основная литература:

1. Ризаев И.С. Геоинформационные системы. [Электронный ресурс]: учебное пособие.- Казань: КГТУ им. А.Н. Туполева, 2013. - 139 с. – Режим доступа: http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2016/4_0001.pdf/index.html

2. Спирина Е.А. Геоинформационные системы и технологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.А. Спирина, Г.И. Щербаков. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2017. - Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2981/932.pdf/index.html>

3. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2012. - 192 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517128>

1.7.2. Дополнительная литература:

4. Линдваль, Владимир Романович. Геоинформационные системы и технологии в телекоммуникациях [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Р. Линдваль, Е. А. Спирина, Г. И. Щербаков, 2009. - 180 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-286/%D0%9C158.pdf/index.html>

5. Введение в геоинформационные системы. [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С., - 2-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550036>

1.8 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1.8.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека

- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

1.8.2 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft Windows Professional 7 Russian
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian
- Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian
- Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 10, 8

1.9 Кадровое обеспечение

1.9.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области информационные технологии и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области информационных технологий.

1.9.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Профессионально-предметная деятельность преподавателей связана с информационными технологиями. Направления научных и прикладных работ имеют непосредственное отношение к содержанию и требованиям дисциплины.

Преподаватель участвует в научно-исследовательской работе кафедры, в семинарах и конференциях по направлению исследований кафедры в рамках своей дисциплины. Руководит научно-исследовательской работой студентов, систематически выступает на региональных и международных научных конференциях, публикует научные работы.

1.9.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в данной области.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года в соответствующей области, либо в области педагогики.