

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 09.09.2022 15:45:21

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080000000000000000

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

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

« 09 » сентября 2017г.

Регистрационный номер 0168/10/17-20

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

### Геоинформационные системы

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

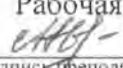
Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Квалификация: **бакалавр**

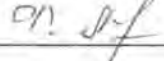
Направленность (профиль) программы: **Информационные системы**

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

Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015г. №219 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 09.03.02, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017г., протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана д.т.н., доцентом Насыбуллиным А.В.   
(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры ИТ протокол № 2 от 01.09.2017 г.

И.о. заведующего кафедрой к.п.н. Ахмедзянова Ф.К. 

Рабочая программа дисциплины:	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры ИТ	01.09.2017	№2	 И.о. зав.кафедрой Ф.К. Ахмедзянова
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	№2	 Председатель УМК З.И.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели 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.

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

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

**Компетенция:** ПК-11, ПК-14

**Предшествующие дисциплины:** Экология, Теория информационных процессов и систем; Объектно-ориентированное программирование; Теория принятия решений; Эволюционные методы принятия решений; Учебная практика по получению профессиональных умений и навыков; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Базовые информационные системы и технологии

**Последующие дисциплины:** Средства взаимодействия человека с информационной системой; Проектирование пользовательского интерфейса; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая Трудоемкость		Семестр	
	В ЗЕ	В часах	7	
	В ЗЕ	В часах	В ЗЕ	В часах
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	Не предусмотрены			
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа Обучающегося</i>	<i>2</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>72</i>

Проработка учебного материала	2	72	2	72
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	Не предусмотрена			
<b>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)</b>				
Промежуточная аттестация	Зачет			

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая		Семестр	
	Трудоемкость		10	
	В ЗЕ	В часах	В ЗЕ	В часах
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</b>	<b>0,5</b>	<b>20</b>	<b>0,5</b>	<b>20</b>
Лекции	0,2	8	0,2	8
Практические занятия	Не предусмотрены			
Лабораторные работы	0,3	12	0,3	8
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>2,3</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>2,3</b>
Проработка учебного материала	2,3	84	84	2,3
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	Не предусмотрена			
<b>Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)</b>	<b>0,1</b>	<b>4</b>	<b>0,1</b>	<b>4</b>
Промежуточная аттестация	Зачет			

### 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-11 – способностью к проектированию базовых и прикладных информационных технологий</b>			
<b>Знание (ПК-113) – основных геоинформационных систем и принципов их работы</b>	Знание основных геоинформационных систем и принципов их работы, представления и ввода данных в ГИС	Знание основных геоинформационных систем и принципов их работы, представления и ввода данных в ГИС, систем управления пространственными БД	Знание основных геоинформационных систем и принципов их работы, представления и ввода данных в ГИС, систем управления пространственными БД, пространственного анализа и сетей

<b>Умение (ПК-11У)</b> – проектировать базовые карты в геоинформационных системах	Умение проектировать базовые карты в геоинформационных системах, проектировать базы данных	Умение проектировать базовые карты в геоинформационных системах, проектировать базы данных, создавать SQL-запросы	Умение проектировать базовые карты в геоинформационных системах, проектировать базы данных, создавать SQL-запросы, строить реляционные модели и модели сущность-связь
<b>Владение (ПК-11В)</b> – навыками работы в геоинформационных системах	Владение навыками работы в геоинформационных системах, навыками работы с векторными и растровыми данными	Владение навыками работы в геоинформационных системах, навыками работы с векторными и растровыми данными, работы с параметрами, определяющими поверхности	Владение навыками работы в геоинформационных системах, навыками работы с векторными и растровыми данными, работы с параметрами, определяющими поверхности, навыками представления цифровых моделей рельефа
<b>ПК-14 - способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности</b>			
<b>Знание (ПК-14З)</b> – основных способов обозначений элементов географического ландшафта	Знание основных способов обозначений элементов географического ландшафта, таких как рельеф	Знание основных способов обозначений элементов географического ландшафта, таких как рельеф, постройки и сооружения, растительный покров	Знание основных способов обозначений элементов географического ландшафта, таких как рельеф, постройки и сооружения, растительный покров, гидрография и водные объекты
<b>Умение (ПК-14У)</b> – строить простейшие карты местности	Умение строить простейшие карты местности, отмечать на них постройки и сооружения	Умение строить простейшие карты местности, отмечать на них постройки и сооружения, неровности ландшафта (углубления, возвышенности, обрывы)	Умение строить простейшие карты местности, отмечать на них постройки и сооружения, неровности ландшафта (углубления, возвышенности, обрывы), водные объекты и их особенности (приливно-отливные полосы, обрывистые, скалистые, песчаные берега и т.д.)
<b>Владение (ПК-14В)</b> – навыками чтения географических карт	Владение навыками чтения географических карт, различия географических объектов	Владение навыками чтения географических карт, различия географических объектов, построек, типов растительности	Владение навыками чтения географических карт, различия географических объектов, построек, типов растительности, водных объектов, углублений и возвышенностей

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий  
Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Основы работы с данными в ГИС</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Технология геоинформационных систем	10	2		-	8	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
Представление данных в ГИС	14	2	4	-	8	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
Ввод данных в ГИС	10	2		-	8	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Базы данных в геоинформационных системах</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Система управления пространственными базами данных	16	2	4	-	10	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
Инструментальные системы ГИС	12	2		-	10	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Пространственное моделирование в ГИС</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
Пространственный анализ	18	4	4	-	10	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
Пространственные сети	14	2	2	-	10	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
Моделирование в ГИС	14	2	4		8	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
Зачет						<i>ПК-11, ПК-14</i>	<i>ФОС ПА-1</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий  
Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Основы работы с данными в ГИС</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Технология геоинформационных систем	13	1	2	-	10	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
Представление данных в ГИС	12	1	1	-	10	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
Ввод данных в ГИС	13	1	2	-	10	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Базы данных в геоинформационных системах</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Система управления	12	1	1	-	10	<i>ПК-11, ПК-14</i>	Текущий контроль

пространственными базами данных							
Инструментальные системы ГИС	13	1	2	-	10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Пространственное моделирование в ГИС</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
Пространственный анализ	16	1	1	-	14	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
Пространственные сети	12	1	1	-	10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
Моделирование в ГИС	13	1	2		10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
Зачет	4					ПК-11, ПК-14	ФОС ПА-1
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>84</b>		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-11		
	ПК-11У	ПК-11З	ПК-11В
Раздел 1			
Тема 1.1	+		+
Тема 1.2	+		+
Тема 1.3	+		+
Раздел 2			
Тема 2.1	+	+	
Тема 2.2	+	+	
Раздел 3			
Тема 3.1		+	+
Тема 3.2		+	+
Тема 3.3		+	+
Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-14		
	ПК-14У	ПК-14З	ПК-14В
Раздел 1			
Тема 1.1	+	+	
Тема 1.2	+		
Тема 1.3	+		+
Раздел 2			
Тема 2.1		+	+
Тема 2.2	+	+	+
Раздел 3			
Тема 3.1	+	+	
Тема 3.2	+	+	+
Тема 3.3		+	+

## 2.2. Содержание дисциплины (модуля)

### 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.

Литература: [1]; [2].

#### 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.

**Литература:** [1]; [2].

### **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.

**Литература:** [1]; [2].

## **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.

**Литература:** [1]; [2].

### **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.

**Литература:** [1]; [2].

## **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.

**Литература:** [1]; [2].

### **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.

**Литература:** [1]; [2].

### **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.

**Литература:** [1]; [2].

### **2.3. Курсовое проектирование**

Курсовое проектирование по данной дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрено.

### РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Основы работы с данными в ГИС	ФОС ТК-1	Тест по первому разделу Лабораторный практикум
2.	Раздел 2. Базы данных в геоинформационных системах	ФОС ТК-2	Тест по второму разделу Лабораторный практикум
3.	Раздел 3. Пространственное моделирование в ГИС	ФОС ТК-3	Тест по третьему разделу Лабораторный практикум

#### Типовые оценочные средства для текущего контроля: ФОС ТК-1.

##### *Перечень лабораторных работ:*

- Географическая привязка топографических карт
- Векторизация растровых карт.
- Векторизация спутниковых снимков.

##### 1. Определение «геоинформатика»?

+А) наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем.

Б) совокупность массивов информации (баз данных, банков данных и иных структурированных наборов данных), систем кодирования, классификации и соответствующей документации.

В) наука об общих свойствах и структуре научной информации, закономерностях ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования.

Г) аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно- координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории.

##### 2. Определение «Информатика»?

+А) наука об общих свойствах и структуре научной информации, закономерностях ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования.

Б) совокупность массивов информации (баз данных, банков данных и иных структурированных наборов данных), систем кодирования, классификации и соответствующей документации.

В) методика сбора, хранения и обработки информации.

Г) наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе.

##### 3. Сформулируйте три основные компоненты данных хранящихся в ГИС?

А) координаты X,Y,N

+Б) атрибутивные, пространственные и временные сведения

В) количественные, качественные и пространственные характеристики

Г) дата создания, формат данных, тип объекта

4. Определение «слой в ГИС»?

А) объекты в ГИС;

Б) реляционная таблица данных;

В) классификатор топографической информации;

+Г) совокупность однотипных (одной мерности) пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов) в пределах некоторой территории и в системе координат, общих для набора слоев.

5. Определение «геоинформационная система»?

+А) информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение данных о пространственно- координированных объектах, процессах, явлениях

Б) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных.

В) одно из научно-технических направлений картографии, включающее системное создание и использование картографических произведений как моделей геосистем.

Г) одно из направлений тематического картографирования, в котором разрабатываются теория и методы создания синтетических карт на основе интеграции множества частных показателей

### **Типовые оценочные средства для текущего контроля: ФОС ТК-2.**

#### *Перечень лабораторных работ:*

- Работа с таблицей атрибутов.
- Вычисление зоны подтопления в MapInfo
- Работа с наложением тепловых карт в Google Maps и Leaflet JS
- Наложение градиентного раstra и изолиний в Google Maps
- Использование SQL-запросов в QGIS
- Отбор проб растровых данных с помощью точек или полигонов

1. Определение «Система управления базами данных»?

А) совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.

Б) информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных

В) набор функций географических информационных систем и соответствующих им программных средств ГИС

+Г) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных.

2. Определение «цифровая модель местности»?

А) графические символы, применяемые на картах для показа (обозначения) различных объектов и явлений

Б) часть территории, попавшая в поле зрения съемочной аппаратуры и регистрируемая ею в виде аналогового или цифрового изображения.

В) искусственная действительность, во всех отношениях подобная подлинной и совершенно от нее неотличимая

+Г) цифровое представление пространственных объектов, соответствующих объектовому составу топографических карт и планов

3. Определение «цифровая топографическая карта»?

А) общегеографическая карта универсального назначения, подробно изображающая местность.

Б) карта, отражающая какой-нибудь один сюжет (тему, объект, явление, отрасль) или сочетание сюжетов.

+В) цифровая модель земной поверхности, сформированная с учетом законов картографической генерализации в принятых для карт проекции, разграфке, системе координат и высот

Г) карта предназначенная для решения специальных задач или для определенного круга потребителей.

#### 4. Определение «автоматизированное картографирование»?

А) исследование свойств и качества картографических произведений, их пригодности для решения каких-либо задач.

+Б) применение технических и аппаратно-программных средств, компьютерных технологий и логико-математического моделирования для составления картографических произведений.

В) обобщение позиционных и атрибутивных данных о пространственных объектах в ГИС в автоматическом или интерактивном режимах

Г) метод и процесс позиционирования пространственных объектов относительно некоторой системы координат и их атрибутирования

5. Какое специальное требование выдвигает традиционная картография к цифровым моделям местности?

+А) соблюдение топологических отношений;

Б) наличие у объекта атрибутивной базы данных;

В) использование процедуры генерализации;

Г) геокодирование объектов ЦММ.

### **Типовые оценочные средства для текущего контроля: ФОС ТК-3.**

#### *Перечень лабораторных работ:*

- Интерполяция точечных данных
- Создание тепловых карт
- Получение данных из сервиса OpenStreetMap (OSM)

1. В одном классе пространственных объектов базы геоданных можно одновременно хранить точечные и полигональные объекты (например, для класса Населённые пункты: крупные города – полигонами, небольшие деревни – точками):

+а. да;

б. нет.

2. Какое расширение имеет документ карты (ArcMap Document)?

+а. .mxd;

б. .doc;

с. .prj.

3. Какое объяснение лучше всего характеризует фрейм данных (Data Frame):

+а. это хранилище слоёв;

б. это легенда карты, здесь отображаются также такие элементы карты, как масштаб и стрелка севера; с. это панель инструментов, в которой содержатся наиболее часто используемые инструменты и кнопки.

4. Документ карты может иметь только один фрейм данных:

- a. да;
- +b. нет;
- c. затрудняюсь ответить.

5. Географическая система координат использует следующие единицы измерения:

- a. метры, километры;
- b. мили;
- +c. градусы, минуты, секунды.

### **3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

#### **Первый этап: типовые тестовые задания**

1. Изменить интерфейс приложения ArcMap можно через:

- a. диалоговое окно Настроить;
- b. диалоговое окно Менеджер стилей;
- +c. невозможно.

2. Документ ArcMap открывается с красным восклицательным знаком рядом с одним из названий слоя. Что это означает?

- a. у класса объектов, на который ссылается слой, географическая система координат отличается от системы координат фрейма данных;
- b. класс объектов, на который ссылается слой, связан с классом объектов аннотации;
- +c. класс объектов, на который ссылается слой, был перемещён, переименован или удалён;
- d. класс объектов, на который ссылается слой, открыт в другом документе карты.

3. На основе какого поля могут быть связаны две таблицы?

- a. поле Object ID;
- b. поле Shape\_Length;
- +c. любые поля, имеющие один тип и одинаковые значения атрибутов в обеих таблицах.

4. Что является результатом добавления координат из таблицы в виде значений x,y в ArcMap?

- +a. класс объектов;
- b. слой карты;
- c. затрудняюсь ответить.

5. Какой инструмент анализа нужно использовать, чтобы создать новый класс объектов, содержащий все входные области и все атрибуты?

- a. объединение;
- b. пересечение;
- +c. слияние.

#### **Второй этап: вопросы к зачету**

1. Понятие ГИС. Классификация географических информационных систем
2. Схема геоинформационной системы. Базовые компоненты ГИС
3. Основные этапы развития ГИС
4. Организации, проекты и исследователи, сыгравшие ключевую роль в развитии ГИС
- 5.

- Виды ГИС: Вид Базы Геоданных, Вид Геовизуализации, Вид Геообработки
6. Понятие ГИС. Связь ГИС с научными дисциплинами и технологиями
  7. Понятие ГИС. Вид данных в ГИС
  8. Типы данных в ГИС
  9. Задачи ГИС. Функции ГИС
  10. Выходные данные ГИС. Типы карт База данных ГИС. Понятие. Три способа хранения данных в БД
  11. База данных ГИС. Сетевые базы данных. Достоинства и недостатки
  12. База данных ГИС. Реляционные базы данных. Достоинства и недостатки
  13. База данных ГИС. Объектно-ориентированные базы данных. Достоинства и недостатки
  14. База данных ГИС. Иерархические базы данных. Достоинства и недостатки
  15. Система управления базами данных. Их функции. Схема СУБД
  16. Сферы применения ГИС
  17. Использование ГИС для экологического картографирования. Метод значков
  18. Использование ГИС для экологического картографирования. Метод локализованных диаграмм, линейных знаков
  19. Использование ГИС для экологического картографирования. Метод картограммы, значков
  20. Использование ГИС для экологического картографирования. Метод ареалов, знаков движения
  21. Использование ГИС для экологического картографирования. Метод значков, изолиний
  22. Экологическое картографирование. Типы экологических карт
  23. Типология ГИС. Классификация ГИС по функциональным возможностям  
Классификация ГИС по типам представления географической информации (растровые, векторные модели, их преимущества) Векторные модели данных.
  24. Типы объектов пространственных данных в векторных ГИС Использование ГИС для экологического картографирования.
  25. Базовые типы пространственных объектов в ГИС Пространственная привязка данных. Виды пространственной привязки Трансформирование геоизображений. Алгоритмы трансформирования
  26. Картографическая проекция. Виды картографических проекций (равноугольные, равновеликие, произвольные) Понятие «географическая координата»
  27. Картографическая проекция. Конические проекции Картографическая проекция. Азимутальные проекции
  28. Картографическая проекция. Цилиндрические проекции Картографическая проекция. Поликонические проекции, проекция Гаусса-Крюгера
  29. Понятие карты. Элементы карты Понятие карты. Классификация карт по содержанию  
Понятие карты. Тематические карты. Карты природы Понятие карты. Тематические карты. Карты общественных явлений Понятие карты. Тематические карты. Специальные карты
  30. Определение понятия «Дистанционное зондирование». Типы космической съемки: мультиспектральная, панхроматическая, гиперспектральная. Дайте их характеристики Области применения данных дистанционного зондирования
  31. Дешифрирование. Классификация изображения. Неконтролируемая классификация. Ее виды. Краткая характеристика Дешифрирование.
  32. Классификация изображения. Контролируемая классификация. Ее виды. Краткая характеристика
  33. Основы дешифрирования. Дистанционные методы изучения окружающей среды
  34. Основы дешифрирования. Направления применения аэроснимков и космоснимков в современной науке
  35. Спектральная отражательная способность объектов земной поверхности
  36. Типы съемочной аппаратуры. Характеристика трех снимков

### 3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

**Первый этап** проводится в виде тестирования. **Тестирование** ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на вопросы.

### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	до 51	Не зачтено

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 4.1.1. 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](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>

#### 4.1.2. 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>

#### 4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

6. Спирина Е.А. Геоинформационные системы и технологии: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Е.А. Спирина. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2017. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2982/933.pdf/index.html>

#### 4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и лабораторных работ, написанием конспекта по темам самостоятельной работы.

Для изучения дисциплины «Геоинформационные системы» рекомендуется использовать следующие источники:

- 1) Учебники и учебные пособия, программное обеспечение и интернет-ресурсы
- 2) Дидактический материал по всем разделам курса «Геоинформационные системы»:
  - оценочных средств текущего контроля;
  - оценочных средств по промежуточной аттестации.

#### 4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных занятиях.

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций, видеороликов, При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов, путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знания, опроса студентов.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ.



Любая лабораторная работа должна включать самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

## **4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

### **1.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

1. Habrahabr.ru
2. Citforum.ru

### **4.2.3 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

## **4.3 Кадровое обеспечение**

### **4.3.1 Базовое образование**

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

### **4.3.2 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.

### **4.3.3 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.

## **4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации учебного процесса требуется следующее материально-техническое обеспечение:

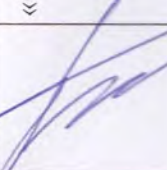
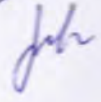


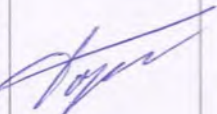

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
Раздел 1-3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 308)	- мультимедийный проектор (1 шт.); - ноутбук (1 шт.); - настенный экран (1 шт.); - акустические колонки (1 комплект); - учебные столы (24 шт.), стулья (48 шт.); - доска (1 шт.); - стол преподавателя (1 шт.); - учебно – наглядные пособия.
Раздел 1-3	Компьютерная аудитория (Л. 201)	- учебные столы (7 шт.), стулья (7 шт.); - доска (1 шт.); - стол преподавателя (1 шт.); - компьютерные столы (12 шт.), стулья (12 шт.); - персональные компьютеры (12 шт.); - локальная вычислительная сеть; - ЖК мониторы 23" (12 шт.); - доска интерактивная (1 шт.); - мультимедиа-проектор (1 шт.).
Раздел 1-3	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер (9 шт.); - ЖК монитор 19" (9 шт.); - столы компьютерные (9 шт.); - учебные столы (8 шт.), стулья (25 шт.).

## 5. Вносимые изменения и утверждения

### 5.1 Внесение изменений в рабочую программу учебной дисциплины

Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

п.п.	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
2	4.2.1	01.10.2018	Дополнить электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a>		
3	Титульный лист	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		

**5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год**  
 Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. ИТ	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018	<i>оп. [подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2018/2019	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2019/2020	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2020/2021	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2021/2022	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
2022/2023	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>