

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

### Системы обработки пространственных данных

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. 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
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Хазиев Э.Л. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), ELHaziev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные модели пространственных данных, основные операции над пространственными данными, методы и средства получения пространственных данных;
- области применения ГИС, классификации ГИС;
- основные функции ГИС;
- способы хранения и обработки пространственных данных, электронные карты и концепция слоев, способы визуализации пространственных данных;
- средства обработки данных, пространственные запросы, пространственный анализ, средства редактирования карт, концепция баз данных, хранение графических объектов и атрибутивной информации, принципы функционирования внутренних и внешних СУБД;
- создание ГИС-приложений, средства интеграции СОМ и OLE, средства разработки ГИС-приложений, использование внешних сред разработки приложений;
- отечественные и зарубежные ГИС на современном российском рынке.

Должен уметь:

- векторизовать карты на бумажном носителе, получать векторные данные, анализировать основные векторные, растровые и топологические модели пространственных данных, реализовывать концепцию баз данных при работе с пространственными и атрибутивными данными, описывающими реальные объекты, в том числе при вводе картографических материалов в среду современных геоинформационных систем, применять в конкретных проектах требуемый метод получения пространственных данных;
- осуществлять обработку пространственной информации;
- выполнять картирование и анализ данных в среде ГИС;
- применять полученные знания при решении практических задач.

Должен владеть:

- методами получения пространственных данных и их использованием при решении практических задач;
- отечественными и зарубежными ГИС при решении профессиональных задач.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка программно-информационных систем)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в геоинформационные системы	5	2	0	6	6
2.	Тема 2. Визуализация пространственных данных	5	4	0	0	20
3.	Тема 3. Пространственный анализ данных в ГИС	5	4	0	6	14
4.	Тема 4. Программное обеспечение ГИС	5	4	0	0	16
5.	Тема 5. Применение геоинформационных систем	5	4	0	6	16
	Итого		18	0	18	72

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Введение в геоинформационные системы

Понятие ГИС. Прародители современных ГИС. Отличие ГИС от традиционных систем представления реальности. Классификации ГИС. Схема функционирования ГИС. Структура универсальных ГИС. Области применения ГИС. Аппаратное и программное обеспечение ГИС. ГИС и базы данных. Отличие ГИС от САПР. Нормализация картографических данных.

###### Тема 2. Визуализация пространственных данных

Послойная организация и визуализация пространственных данных. Визуализация векторных данных. Тематические карты. Визуализация растровых данных. Проблема генерализации. Модели данных в ГИС. Растровая модель представления данных. Векторная модель представления данных. Типы объектов для растровой модели представления данных. Типы объектов для векторной модели представления данных. Векторно-нетопологическая модель представления данных. Векторная топологическая модель представления данных.

###### Тема 3. Пространственный анализ данных в ГИС

Измерительные операции. Анализ отношений пространственных объектов. Пространственные запросы. Оверлейные операции над объектами. Операции отсечения и разрезания объектов. Агрегация и дисагрегация атрибутов объектов. Буферные зоны. Зоны близости. Анализ инженерных сетей. Векторизация геопространственных данных.

###### Тема 4. Программное обеспечение ГИС

ПО универсальных векторных ГИС. Программные средства универсальных растровых ГИС. ПО Интернет-ГИС. Картографические программные модули. ПО ГИС для мобильных устройств. ГИС: MapInfo, ArcInfo и Zulu, основные области применения, достоинства и недостатки. Дистанционное зондирование и системы спутникового позиционирования.

###### Тема 5. Применение геоинформационных систем

ГИС производственного назначения. ГИС в органах государственного и муниципального управления. Мониторинг подвижных объектов.

Формирование векторной карты с применением программного обеспечения ERSI. Разработка проектов ГИС-приложений в Zulu: построение, расчет, анализ данных. ГИС на основе искусственного интеллекта.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 5</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ОПК-4	1. Введение в геоинформационные системы 2. Визуализация пространственных данных 3. Пространственный анализ данных в ГИС 4. Программное обеспечение ГИС 5. Применение геоинформационных систем
2	Тестирование	ОПК-4	1. Введение в геоинформационные системы 2. Визуализация пространственных данных 3. Пространственный анализ данных в ГИС 4. Программное обеспечение ГИС 5. Применение геоинформационных систем
3	Устный опрос	ОПК-4	1. Введение в геоинформационные системы 2. Визуализация пространственных данных 3. Пространственный анализ данных в ГИС 4. Программное обеспечение ГИС 5. Применение геоинформационных систем
	<b>Зачет</b>	ОПК-4	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 5</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 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**

**Семестр 5**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3, 4, 5

1. Нормализация картографических данных.
2. Растровая модель представления геоданных.
3. Векторизация геопространственных данных.
4. Формирование векторной карты с применением программного обеспечения ERSI.
5. Рассмотрение особенностей ГИС для разных областей ведения бизнеса и хозяйствования.
6. Рассмотрение методик пространственного анализа.
7. ГИС и базы данных.
8. ГИС и облачные вычисления.
9. Особенности разработки ГИС.
10. Методика ведения метаданных в ГИС.
11. Разработка ГИС приложений в Zulu - инженерные коммуникации (по вариантам).



12. Разработка ГИС приложений в MapInfo - логистика и промышленное производство (по вариантам).

13. Разработка ГИС приложений в ArcInfo - для градостроительства (по вариантам).

## 2. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Тема 1. Введение в геоинформационные системы

1. Геоинформационные системы это -

(Группа взаимосвязанных элементов и процессов; Система, выполняющая процедуры над данными; Информационная система, использующая географически координированные данные характеристики географического положения)

2. Геопространственные данные это -

(характеристики географического положения; характеристики компьютера; характеристики программы; Информационная система, использующая географически координированные данные)

3. Базовым элементом векторной модели данных является ?

(точка; прямая; вектор; ломанная линия)

4. Какой вид информации описывается набором узлов и дуг?

Топологическая; векторная, растровая

Тема 2. Визуализация пространственных данных

1. Базовые типы объектов векторных данных?

пиксель; точка, линия, полигон; строка; ломанная линия

2. Какие компоненты содержат географические данные:

Местоположения, свойства, время, пространственные отношения; Характеристики высоты; Географические координаты; Система, выполняющая процедуры над данными

3. Геопространственные данные это:

Изображения; Диаграммы; Координаты объекта и их свойства; Растры

Тема 3. Пространственный анализ данных в ГИС

1. Пространственные объекты могут быть сгруппированы в:

Слои; Ландшафты; Координаты; Векторы

2. Растровая модель данных разбивает изучаемый растр на:

Ячейки; Слои; Векторы; ломанная линия

3. Преимущества векторной модели данных:

Компактная структура; Качественная графика; Топология; Все вышеперечисленное

Тема 4. Программное обеспечение ГИС

1. Что определяет геометрическое местоположение векторных объектов:

Точка; Пиксель; Растр; Вектор

2. Источники пространственных данных:

Произвольная выборка; Систематическая выборка; Упорядоченная выборка; Все вышеперечисленное

3. Что применяют для ручного ввода пространственных данных?

Дигитайзер, клавиатуру, программное обеспечение

Тема 5. Применение геоинформационных систем

1. Какие ГИС оперируют пространственно-временными данными?

Мономасштабные, Пространственно-временные, Масштабно-независимые

2. Какие ГИС основаны на множественных, или полимасштабных представлениях пространственных объектов?

Мономасштабные, Пространственно-временные, Масштабно-независимые

3. Растровая модель данных разбивает изучаемый растр на:

Ячейки; Слои; Векторы; Ломанная линия

Тестовые вопросы для определения остаточных знаний по ГИС.

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,H

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

6. Назовите основную единицу пространства, изучаемую земельноинформационными системами?

А) территориальные зоны;

Б) почвенные ареалы;

В) лесные массивы;

Г) земельные участки.

7. Планы и карты какого масштаба используют в земельно-информационных системах?

А) 1:50 000 -1:200 000

Б) 1:500-1:10 000

В) 1:500 000 ? 1:1 000 000

Г) 1: 2 500 000 -1: 5 000 000

8. Укажите основной формат данных, хранящийся в земельноинформационных системах?

А) Растровый

Б) Векторный

В) Графический

Г) Текстовый

9. Назовите четыре основных модуля ГИС?

А) модуль сбора, обработки, анализа, решения;

Б) модуль компоновки, рисовки, публикации;

В) модуль растеризации, векторизации, трансформации, конвертации

Г) модуль геодезических измерений, дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных, сканирования



10. Назовите три основных варианта классификации ГИС?

- А) двумерные, трехмерные, четырехмерные ГИС;
- Б) территориальный охват, функциональные возможности, тематические характеристики
- В) вьюеры, инструментальные, справочно-картографические ГИС;
- Г) глобальные, региональные, местные

11. Какие ГИС имеют самые широкие функциональные характеристики?

- А) справочно-картографические ГИС;
- Б) ГИС-вьюеры;
- В) инструментальные ГИС;
- Г) ГИС-векторизаторы

12. Какая из подсистем ГИС включает в себя такие аппаратные средства как сканер и геодезические приборы?

- А) система вывода информации;
- Б) система ввода информации;
- В) система визуализации;
- Г) система обработки и анализа.

13. Определение ?растровая модель данных??

- А) цифровое представление пространственных объектов в виде совокупности ячеек раstra (пикселов) с присвоенными им значениями класса объекта
- Б) представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов;
- В) данные, полученные в результате дистанционного зондирования земли из космоса;
- Г) модель данных представленная в виде реляционной таблицы.

13. Определение ?векторная модель данных??

- А) модель данных представленная в виде реляционной таблицы;
- Б) представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов;
- В) послойное представление пространственных объектов, процессов, явлений;
- Г) данные хранящиеся на электронном носителе информации.

14. Определение ?база данных??

- А) совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.
- Б) минимальная единица количества информации в ЭВМ, равная одному двоичному разряду;
- В) классификатор цифровой топографической информации в ГИС;
- Г) совокупность знаний о некоторой предметной области, на основе которых можно производить рассуждения.

15. Определение ?банк данных??

- А) информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных
- Б) всемирная информационная сеть, совокупность различных сетей, построенных на базе протоколов TCP/IP и объединенных межсетевыми шлюзами
- В) сеть передачи данных, в узлах которой расположены ЭВМ
- Г) хранилище статистической информации представленной на бумажной основе.

16. 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.

17. Определение ?цифровая модель местности??

- А) графические символы, применяемые на картах для показа (обозначения) различных объектов и явлений
- Б) часть территории, попавшая в поле зрения съёмочной 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

18. 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.

19. 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

20. 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.

21. Определение ?геокодирование??

- А) привязка к карте объектов, расположение которых в пространстве задается сведениями из таблиц баз данных;
- Б) преобразование растрового представления пространственных объектов в векторное представление
- В) анализа графических изображений и отнесения их к определенному классу по отдельному отличительному признаку или совокупности признаков
- Г) заполнение семантической информации об объекте в базе данных

22. Для объектов какого характера локализации в ГИС может быть использован сетевой анализ.

- А) точечный
- Б) линейный
- В) площадной
- Г) в ГИС сетевой анализ не используется

23. Основной принцип работы с данными в динамической ГИС?

- А) данные изменяются в реальном режиме времени;
- Б) данные изменяются, когда количество несоответствий достигает определенного значения;
- В) данные изменяются регулярно с определенным временным интервалом;
- Г) данные не изменяются.

24. Какая существует зависимость между СУБД и ГИС?

- А) система управления базами данных (СУБД) входит в состав ГИС.
- Б) ГИС входит в состав СУБД
- В) ГИС и СУБД не взаимодействуют;
- Г) СУБД и ГИС взаимодействуют на равных условиях.

### 3. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5

1. Чем отличается малый круг на Земной поверхности от большого круга?
2. Какие примитивы обычно используют в ГИС?
3. Чем отличается нормальный узел от псевдоузла?
4. Чем характеризуется висячий узел?
5. Какие типы взаимосвязей могут существовать между координатными данными?
6. Что называется валентностью узла?
7. В чем суть метода группового кодирования?
8. Для чего выполняется моделирование пространственных задач?
9. Поясните методики анализа информации в ГИС.
10. Модели организации пространственных данных. В чем особенности таких типов организации?
11. Решение аналитических задач для ГИС проекта.
12. ГИС и искусственный интеллект.
13. 3D моделирование в ГИС.

#### Зачет

Вопросы к зачету:

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине ГИС.

1. Понятие ГИС. Области применимости ГИС.
2. Компоненты ГИС. Типы данных.
3. Виды анализа данных.
4. Растровая модель представления данных.
5. Векторная модель представления данных.
6. Типы объектов для растровой модели представления данных.
7. Типы объектов для векторной модели представления данных.
8. Векторно-нетопологическая модель представления данных.
9. Векторная топологическая модель представления данных.
10. Модели данных в ГИС.
11. Организация и обработка информации в ГИС.
12. Модели организации пространственных данных.
13. Принципы организации информации в ГИС.
14. Ввод информации в ГИС.
15. Ввод данных в ГИС с растровой моделью данных.
16. Ошибки оцифровки карт.
17. Анализ информации в ГИС.
18. Буферизация.
19. Оверлейные операции.
20. Переклассификация.
21. Районирование.
22. Сетевой анализ.
23. Аналитические операции.
24. Моделирование пространственных задач.
25. Понятие дистанционного зондирования. Прием информации со спутников.
26. Оптические методы дистанционного зондирования.
27. Радиотехнические методы дистанционного зондирования.
28. Глобальная система позиционирования.
29. Глобальная навигационная спутниковая система.
30. Этапы разработки ГИС.
31. Особенности проектирования ГИС.
32. Программные средства разработки ГИС.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	24
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	8
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	18
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Computers & Applied Sciences Complete - <http://search.ebscohost.com>

ЭБС "Знание" - <http://znanium.com>

ЭБС "Лань" - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС "Научная электронная библиотека" - <http://eLIBRARY.RU>

Электронная библиотека "Academic Complete" - <http://site.ebrary.com/lib/kazanst/>

Энциклопедия "Википедия" - <http://ru.wikipedia.org>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Работа на лабораторных занятиях предполагает активную проработку поставленных вопросов и задач с использованием известных методик настройки подсистем, алгоритмов поиска информации.</p> <p>Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.</p> <p>При изучении дисциплины студенты выполняют лабораторные работы, варианты которых приведены в данных методических указаниях.</p> <p>Каждая лабораторная работа соответствует темам лекций и содержит в себе 20 вариантов индивидуальных заданий, включающих несколько задач, предназначенные для решения студентами. Варианты, помеченные звездочкой, содержат задачи повышенной сложности, которые могут быть рекомендованы студентам, увлекающимся программированием, а также студентам, чей уровень подготовки выше, чем у основной части группы.</p> <p>Варианты заданий выдаются студентам заранее с тем, чтобы они имели возможность подготовиться к выполнению лабораторной работы: просмотреть теоретический материал по теме работы и продумать алгоритмы решения задач.</p> <p>Каждую работу студент должен показать преподавателю, после чего лабораторная работа подлежит защите. К защите работы студент обязан подготовить отчет, включающий в себя, как правило, титульный лист, формулировку задания, описание исходных и результирующих данных и вспомогательных переменных, алгоритм решения задачи, текст программы и результаты ее тестирования. Пример оформления отчета приведен в приложении.</p> <p>Защита лабораторной работы состоит из двух частей: практической и теоретической. В практической части студент должен объяснить принципы работы одной из представленных им программ, в теоретической ? ответить на вопросы по теме лабораторной работы. При подготовке к защите студенту рекомендуется ответить на контрольные вопросы.</p> <p>В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка проблемы;</li> <li>- варианты решения;</li> <li>- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.</li> </ul> <p>На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.</p> <p>В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах и практических занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержатся 5 вопросов и тематическая задача.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Методические указания направлены на оказание методической помощи обучающимся при выполнении внеаудиторных самостоятельных работ. Выполнение внеаудиторных самостоятельных работ обучающимися в процессе изучения курса является важнейшим этапом обучения, который способствует систематизации и закреплению полученных теоретических знаний и практических умений; формированию навыков работы с различными видами информации, развитию познавательных способностей и активности обучающихся, формированию таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, воспитывать самостоятельность как личностное качество будущего рабочего. В настоящее время актуальным становятся требования к личным качествам современного обучающегося ? умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, является обязательной для каждого обучающегося, определяется учебным планом. Её необходимо организовывать так, чтобы обучающийся постоянно преодолевал посильные трудности, но чтобы уровень требований, предъявляемых к обучающемуся, не был ниже уровня развития его умственных способностей. Цель методических указаний состоит в обеспечении эффективности самостоятельной работы, определении ее содержания, установления требований к оформлению и результатам самостоятельной работы.</p> <p>Основными целями внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю специальности;</li> <li>- приобретение способности к самостоятельному поиску работы и трудоустройства;</li> <li>- формирование готовности к самообразованию, самостоятельности и ответственности;</li> <li>- развитие творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</li> </ul> <p>Выполнение обучающимися внеаудиторных самостоятельных работ способствует формированию профессиональных и общих компетенций, соответствующих виду профессиональной деятельности по дисциплинам и профессиональным модулям. Самостоятельные работы выполняются индивидуально в свободное от занятий время. Обучающийся обязан:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перед выполнением самостоятельной работы, повторить теоретический материал, пройденный на аудиторных занятиях;</li> <li>- выполнить работу согласно заданию;</li> <li>- по каждой самостоятельной работе представить преподавателю отчет в письменном виде.</li> <li>- ответить на поставленные вопросы.</li> </ul>
тестирование	<p>При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;</li> <li>б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.</li> <li>в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;</li> <li>г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.</li> <li>д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.</li> <li>е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.</li> </ol>

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	<p>Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса.</p> <p>Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.</p> <p>В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение.</p> <p>При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.</p>
зачет	<p>Готовиться к зачету или экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.</p> <p>Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях.</p> <p>Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.</p> <p>Результат по сдаче зачета объявляется студентам, вносится в экзаменационную ведомость. Незачет проставляется только в ведомости. После чего студент освобождается от дальнейшего присутствия на зачете.</p> <p>При получении незачета повторная сдача осуществляется в другие дни, установленные деканатом.</p> <p>Положительные оценки ?зачтено?, ?отлично?, ?хорошо? выставляются, если студент усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат.</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработка программно-информационных систем".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.7 Системы обработки пространственных данных

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

Перечень основной литературы:

- 1) Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 112 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=915853>
- 2) Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - Москва: РАП, 2012. - 192 с. - ISBN 978-5-93916-340-8.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=517128>
- 3) Глухих И. Н. Интеллектуальные информационные системы [Текст] : учебное пособие для вузов / И. Н. Глухих ; РФ МО и науки ГОУ ВПО Тюменский гос. ун-т. - Москва : Академия, 2010. - 112 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) . - Прил.: с. 97-102. - Глоссарий: с. 103-106. - Библиогр.: с. 107-108. (54 экз.)

**Дополнительная литература:**

Перечень дополнительной литературы:

- 1) Емельянова Н. З. Проектирование информационных систем [Текст] : учебное пособие / Н. З. Емельянова, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - Москва : ФОРУМ, 2011. - 432 с. : ил., табл. - (Профессиональное образование) .- Глоссарий: с. 365-390. - Прил.: с. 365-429. - Рек. МО. - В пер. - Библиогр.: с. 362-364. (49 экз.)
- 2) Голицына О.Л. Информационные системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2007. - 496 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-147-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/129184>
- 3) Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 331 с.: 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-16-004509-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/209816>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.7 Системы обработки пространственных данных

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.