**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр | Наименование дисциплины |
| ***Б3.В.ОД.5*** | ***Геоинформационные системы*** |

|  |  |
| --- | --- |
| Код направления подготовки | 09.03.01 |
| Направление подготовки | ***Информатика и вычислительная техника*** |
| Наименование ОПОП | ***Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве*** |
| Год начала подготовки | ***2015*** |
| Уровень образования | ***Бакалавриат*** |
| Форма обучения\* | ***очная*** |

**Разработчики:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| должность | ученая степень, звание | подпись | ФИО |
| ***доцент*** | ***к.т.н.*** |  | ***Куликов В.Г.*** |
|  |  |  |  |

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения): ИСТАС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| должность | подпись | | ученая степень и звание, ФИО | | |
| Зав. кафедрой (руководитель подразделения) |  | | **Д.т.н., проф. Гинзбург А.В.** | | |
| год обновления | 2014 | 2015 | | 2016 |  |
| Номер протокола |  |  | |  |  |
| Дата заседания кафедры (структурного подразделения) |  |  | |  |  |

**Рабочая программа утверждена и согласована:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделение / комиссия | Должность | ФИО | подпись | Дата |
| Методическая комиссия |  |  |  |  |
| НТБ |  |  |  |  |
| ЦОСП |  |  |  |  |

1. **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Геоинформационные системы» является изучение

принципов создания и использования географических информационных систем.

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Компетенция  по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код  показателя  освоения |
| --- | --- | --- | --- |
| Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОК-10 | **Знает** модели представления пространственных и временных данных; методы моделирования явлений на основе ГИС. | З1 |
| **Умеет** воспроизводить и корректно использовать основные понятия геоинформатики и смежных дисциплин; сопоставлять различные точки зрения и подходы к рассмотрению одного явления. | У1 |
| **Имеет навыки** использования математических методов для анализа геоинформационных систем. | Н1 |
| Способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях | ОК-13 | **Знает** основы Интернет-технологий, основные способы поиска и получения необходимой информации из глобальных компьютерных сетей. | З2 |
| **Умеет** пользоваться Интернет-ресурсами, электронными библиотеками, информационными порталами. | У2 |
| **Имеет навыки** обобщения и систематизации полученной информации для ее дальнейшего применения. | Н2 |
| Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ПК-2 | **Знает** области применения ГИС. | З3 |
| **Умеет** корректно вводить картографическую информацию; анализировать поставленные задачи и отбирать программные средства для достижения поставленных целей. | У3 |
| **Имеет навыки** компьютерной обработки информации в ПО ГИС. | Н3 |
| Разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных | ПК-4 | **Знает** основные модели пространственных данных и способы их хранения. | З4 |
| **Умеет** классифицировать ГИС; Анализировать структуру ГИС;  Анализировать особенности графической и атрибутивной базы данных ГИС. | У4 |
| **Имеет навыки** необходимые для создания компонентов ГИС определенной направленности. | Н4 |
| Разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования | ПК-5 | **Знает** алгоритмы хранения и переработки картографических данных; этапы создания ГИС-проектов. | З5 |
| **Умеет** использовать алгоритмы компьютерной графики для визуализации ГИС | У5 |
| **Имеет навыки** владения языком SQL-запросов к БД ГИС создания сложных SQL-запросов. | Н5 |
| Сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем | ПК-10 | **Знает** основные пакеты ПО ГИС, их достоинства и недостатки. | З6 |
| **Умеет** выбирать, инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных информационных систем для решения конкретных задач. | У6 |
| **Имеет навыки** использования ПО ГИС в информационных и автоматизированных системах. | Н6 |

1. **Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Геоинформационные системы» относится к основной вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина является обязательной к изучению.

*Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов.*

*Для освоения дисциплины студент должен*

*Знать:*

* теорию информационного моделирования;
* методы создания и обработки графических изображений;
* интернет технологии работы с информацией;

*Уметь:*

* обрабатывать графические изображения;
* разрабатывать и создавать базы данных;

*Владеть:*

* компьютерной графикой;
* языком программирования систем управления базами данных;
* сетевыми технологиями;

Изучение дисциплины «Геоинформационные системы» базируется на знаниях, умениях и владениях, приобретенных студентами в результате изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Геометрическое компьютерное моделирование», «Сети и телекоммуникации», «Базы данных».

Дисциплина«Геоинформационные системы» является *завершающей* профессиональный цикл дисциплин основной образовательной программы.

1. **Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академ. часов.

*Структура дисциплины:*

Форма обучения - очная

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела  дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля  успеваемости  *(по неделям*  *семестра)*  Форма  промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
| Контактная работа с обучающимися | | | | | Самостоятельная работа |
| Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | КСР |
| Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые консультации по КП/КР |
| 1 | Основы ГИС | 8 | 1-3 | 6 |  | 6 |  |  | 10 |  |
| 2 | Базы данных ГИС | 8 | 4-6 | 6 |  | 6 |  |  | 10 |  |
| 3 | Алгоритмы ГИС-технологий | 8 | 7-10 | 8 |  | 6 |  |  | 20 | Прием домашнего задания |
| 4 | Моделирование ГИС | 8 | 11-12 | 4 |  | 4 |  |  | 20 |  |
|  | Итого: | 8 | 12 | 24 |  | 24 |  |  | 60 | зачет |

1. **Содержание дисциплины , структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**
   1. *Содержание лекционных занятий*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
| 1 | Основы ГИС | 1.1 Определение ГИС. Классификации ГИС:  по пространственному охвату, предметной области,  проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах.  1.2 Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.  1.3 Понятие пространственного объекта. Стандартизация пространственных данных.  1.4 Структура ГИС. Требования к информационному, техническому и программному обеспечению ГИС. Общие функциональные требования к ГИС.  1.5 ГИС и дистанционное зондирование.  1.6 ГИС и картография.  1.7 ГИС и глобальные системы позиционирования.  1.8 ГИС и кадастровый учет:  1.9 ГИС и градостроительство.  1.10 САПР и ГИС.  1.11 ГИС и Интернет.  1.12 ГИС в решении экологических задач.  1.13 Перспективы развития ГИС | 6 |
| 2 | Базы данных ГИС | 2.1 Информационное обеспечение ГИС.  Типы источников данных; географическая привязка данных; позиционная и семантическая информация. 2.2 Основные модели пространственных данных. Растровая модель. Регулярно-ячеистая (матричная) модель. Квадротомическая модель. Векторная - топологическая (линейно-узловая) и нетопологическая модели. Представления цифровой карты.  2.3 Понятие качества данных и контроль ошибок: точность данных и типы ошибок, позиционная точность, точность атрибутов  2.4 Организация, хранение и обработка графической и атрибутивной информации. Подсистема ввода информации. Подсистема вывода информации. Подсистема хранения информации. Подсистема обработки, поиска, анализа данных.  2.5 Базы данных и их разновидности. Графическая и атрибутивная базы данных. Позиционные и тематические характеристики в базах данных. Операции над базами данных. Особенности интеграции разнотипных данных. | 6 |
| 3 | Алгоритмы ГИС-технологий | 3.1 Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов). Представление топологии (связи в сетях и между полигонами).  3.2 Хранение и преобразования растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование; иерархические структуры ценных, дерево квадрантов). Преобразования типа "растр-вектор" и "вектор-растр". Полуавтоматическая и автоматическая векторизация.  3.3 Цифрование исходных картографических материалов. Проекции и проекционные преобразования в ГИС. Организация атрибутивной информации.  3.4 Пространственное моделирование. Способы геокодирования. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция.  3.5 Формирование тематических слоев карты (способы изображения тематического содержания цифровых карт). Методы тематического согласования слоев информации в ГИС.  3.6 Выделение объектов по пространственным критериям.  3.7 Поиск данных в базах, данных ГИС. Создание выборок, их применение в ГИС.  3.8 Визуализация данных. Вывод и визуализация данных. Методы и средства визуализации данных. Картографическая визуализация. | 8 |
| 4 | Моделирование ГИС | 4.1 Этапы создания ГИС-проектов. Цели и задачи этапов. Классификация ГИС по масштабам исследований и сферам приложения. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС. ГИС как информационная модель территории.  4.2 Экспертные ГИС-системы. Данные, информация, знания: различия между ними.  4.3 Основные ГИС-пакеты. Интерфейс пользователя в ГИС. Структура и особенности функционирования. Использование телекоммуникационных сетей. Интеграция различных ГИС-систем. Экспорт и импорт различных типов графических данных | 4 |

* 1. *Лабораторный практикум*

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

* 1. *Перечень практических занятий*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
| 1 | Обработка данных | Работа с растровыми форматами представления данных:  ­ загрузка растров, ­ переформатирование файлов растровых данных в различные форматы представления растровых данных,  ­регистрация растровых изображений,  ­ «склеивание» растров различных форматов,  ­создание растровой подложки для процедуры оцифровки  Ручная векторизация. Полуавтоматическая и автоматическая векторизация. Координатная привязка (регистрация) данных. Координатная привязка данных  - Координатные системы и проекции;  - Координатная привязка растровых данных. Создание пространственной базы данных.  Оцифровка (преобразование растрового в векторное представление пространственных данных) создание слоев карты:  1) слои, содержащие площадные объекты:  2) слои, содержащие линейные объекты:  3) слои, содержащие точечные объекты:  4) слои, содержащие текстовые объекты. | 6 |
| 2 | Структурирование данных | Организация геоинформационного проекта (цветоделение, слои, базы данных и т.д.)  Создание атрибутивной базы данных.  Работа с таблицами: создание, редактирование структуры, заполнение таблиц. | 2 |
| 3 | Работа с базами данных ГИС | Работа с базами данных ГИС:  1) изменение проекции таблиц (слоев) рабочего набора,  2) аффинное преобразование координат таблиц (слоев) рабочего набора,  3) обмен данными (импорт и экспорт) в форматы других ГИС и САПР (на примере AutoCAD)  Обработка, поиск, анализ данных ГИС.  Создание простых запросов, запросы SQL. Выбор пространственных объектов. | 4 |
| 4 | Моделирование ГИС | Создание тематических карт:  1) способом качественного фона:  2) способом количественного фона:  3) точечным способом:  4) значковым способом:  Интеграция различных ГИС-систем.  Экспорт и импорт различных типов графических данных | 4 |
| 5 | ГИС программы | Особенности пакета Mapinfo. Таблицы и работа с ними. Создание картографических слоев на основе картографических и табличных баз данных. | 3 |
| 6 | ГИС программы | Использование растровых данных. Регистрация изображения. Способы цифрования данных. Особенности программного пакета EasyTrace | 4 |
| 7 | ГИС программы | Аналитические возможности Mapinfo. Создание запросов. | 4 |
| 8 | ГИС программы | Тематические карты и их построение. | 3 |
| 9 | ГИС программы | Географический анализ средствами Mapinfo. Построение буферных зон. Комбинирование объектов. Районирование. | 4 |
| 10 | ГИС программы | ArcGIS 8.х. Базовые свойства трех приложений: ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox. Форматы пространственных данных. | 2 |

* 1. *Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам*

Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам учебным планом не предусмотрены.

* 1. *Самостоятельная работа*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
| 1 | Основы ГИС | Анализ областей применения ГИС- технологий. | 10 |
| 2 | Базы данных ГИС | Хранение графической информации в цифровом виде. Примеры атрибутивной информации. Хранение атрибутивной информации. | 10 |
| 3 | Алгоритмы Гис-технологий | Знакомство с программами визуализации и анимации картографической информации. Выполнение домашнего задания | 20 |
| 4 | Моделирование ГИС | Определение функциональных возможностей ГИС- приложений для разных областей использования. | 20 |

1. **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Большую часть *самостоятельной работы* студента занимает работа с дополнительной литературой и Интернет-ресурсами, анализ изученного лекционного материала, выполнению домашнего задания, что содействует углублению профессионального самосознания, самостоятельности будущего специалиста.

Отдельной формой самостоятельной работы является углубленное изучение отдельными студентами различных проблем и вопросов по дисциплине, результаты таких исследований могут быть изложены на лекционных или практических занятиях при изучении соответствующей темы. Материалы, рекомендуемые при самостоятельной работе, указаны в разделе 8.

1. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине** 
   1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции  по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения) | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОК-10 | + | + | + | + |
| ОК-13 | + | + | + | + |
| ПК-2 | + | + | + | + |
| ПК-4 |  | + | + | + |
| ПК-5 |  | + | + | + |
| ПК-10 |  |  | + | + |

* 1. *Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*
     1. *Описание показателей и форм оценивания компетенций*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения  (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | | Обеспече  нность оценивания компетенции |
| Текущий контроль | | Промежуточная  аттестация | |
| Домашнее задание | Зачет | |  | | |
| 1 | 2 | 4 | 5 | | 6 | | |
| ОК-10 | З1 | + | + | | + | | |
| У1 | + | + | | + | | |
| Н1 |  | + | | + | | |
| ОК-13 | З2 | + | + | | + | | |
| У2 | + | + | | + | | |
| Н2 | + | + | | + | | |
| ПК-2 | З3 |  | + | | + | | |
| У3 | + | + | | + | | |
| Н3 | + | + | | + | | |
| ПК-4 | З4 |  | + | | + | | |
| У4 | + | + | | + | | |
| Н4 | + | + | | + | | |
| ПК-5 | З5 |  | + | | + | | |
| У5 | + | + | | + | | |
| Н5 | + | + | | + | | |
| ПК-10 | З6 | + | + | | + | | |
| У6 | + | + | | + | | |
| Н6 |  | + | | + | | |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена/Дифференцированного зачета*

Экзамен/Дифференцированный зачет не предусмотрен учебным планом

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсовой работы/проекта*

Защита курсовой работы/проекта не предусмотрена учебным планом.

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код показателя оценивания | Оценка | |
| Не зачтено | Зачтено |
| З1 | Обучающийся не знает про модели представления пространственных и временных данных, а также методы моделирования явлений на основе ГИС, допускает неточные, не правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала | Обучающийся знает основные модели представления пространственных и временных данных, а также методы моделирования явлений на основе ГИС, обучающийся грамотно и по существу излагает информацию, не допуская существенных ошибок или неточностей при ответе |
| У1 | Обучающийся не умеет воспроизводить и корректно использовать основные понятия геоинформатики и смежных дисциплин, сопоставлять различные точки зрения и подходы к рассмотрению одного явления, допускает существенные ошибки при решении поставленной задачи, не может увязывать теорию с практикой | Обучающийся без особых трудностей использует основных понятия геоинформатики и смежных дисциплин при ответе, знает и умеет сопоставить различные точки зрения и подходы к рассмотрению одного явления для решения поставленной задачи, существенных ошибок не допускает |
| Н1 | Обучающейся не имеет навыков и опыта использования математических методов для анализа геоинформационных систем, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено или качество их выполнения неудовлетворительно | Обучающийся имеет базовые навыки использования математических методов для анализа геоинформационных систем, выполнено большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий, качество их выполнения на приемлемом уровне |
| З2 | Обучающийся не знает основы Интернет-технологий, испытывает трудности при поиске и получении необходимой информации из глобальных компьютерных сетей. Необходимые компетенции не сформированы | Обучающийся знает основы Интернет-технологий, основные способы поиска и получения необходимой информации из глобальных компьютерных сетей, в процессе ответа обучающийся оперирует знаниями сверх базовой программы |
| У2 | Обучающийся не умеет пользоваться Интернет-ресурсами, электронными библиотеками, информационными порталами, о чём свидетельствует низкий уровень знаний вне базовой программы курса | Обучающийся оперирует понятиями и терминами сверх базовой программы, непринуждённо использует эти знания при решении различного рода задач |
| Н2 | Обучающийся не может обобщить и систематизировать знания, полученные в процессе обучения, испытывает трудности при решении задач, требующих интегральный подход | Обучающийся имеет навыки обобщения и систематизации полученной информации для ее дальнейшего применения, свободно справляется с поставленными задачами, умеет анализировать полученные результаты. |
| З3 | Обучающийся не знает области применения ГИС иди допускает грубые ошибки при ответе, не правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала | Обучающийся знает области применения ГИС или знает частично, не допуская при этом грубых ошибок |
| У3 | Обучающийся не умеет корректно вводить картографическую информацию; анализировать поставленные задачи и отбирать программные средства для достижения поставленных целей | Обучающийся умеет вводить картографическую информацию, не допуская при этом серьезных ошибок |
| Н3 | Обучающийся не имеет навыков компьютерной обработки информации в ПО ГИС, наблюдается отсутствие опыта работы в ПО ГИС | Обучающийся имеет базовые навыки компьютерной обработки информации ПО ГИС, знаком с основным функционалом ПО ГИС |
| З4 | Обучающийся не знает основные модели пространственных данных и способы их хранения, либо знания очень поверхностные, допускает существенные ошибки, не правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала | Обучающийся знает основные модели пространственных данных и способы их хранения, может их перечислить, а также рассказать суть и основные положения по каждой из моделей, допускаются несущественные ошибки или неточности |
| У4 | Обучающийся испытывает трудности при классификации ГИС, а также при анализе структуры, не способен  анализировать особенности графической и атрибутивной базы данных ГИС, допускает серьезные ошибки при ответе | Обучающийся не испытывает трудностей при классификации ГИС, а также при анализе структуры, может  анализировать и выявлять особенности графической и атрибутивной базы данных ГИС, не допуская при этом серьезных ошибок |
| Н4 | Обучающийся не имеет навыков необходимых для создания компонентов ГИС определенной направленности, наблюдается отсутствие или недостаточное количество практики | Имеет практические навыки необходимые для создания компонентов ГИС определенной направленности, свободно оперирует объемом необходимых знаний |
| З5 | Обучающийся не знает алгоритмы хранения и переработки картографических данных, основные этапы создания ГИС-проектов не правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала | Обучающийся знает алгоритмы хранения и переработки картографических данных, этапы создания ГИС-проектов, способен применять знания на практике, не допускает грубых ошибок при ответе |
| У5 | Обучающийся не умеет пользоваться алгоритмами компьютерной графики для визуализации ГИС, практическое задание выполнено не верно, либо не выполнено вовсе | Обучающийся умеет использовать алгоритмы компьютерной графики для визуализации ГИС, что подтверждается выполнением практического задания |
| Н5 | Обучающийся не имеет навыков и практического опыты владения языком SQL-запросов БД ГИС, испытывает трудности при создании простейших запросов | Обучающийся имеет навыки владения языком SQL-запросов к БД ГИС, создание сложных SQL-запросов не вызывает особых трудностей, свободно справляется с поставленными задачами, умеет анализировать полученные результаты. |
| З6 | Обучающийся не знает значительного объема программного материала, основные пакеты ПО ГИС, их достоинства и недостатки, испытывает трудности при изложении материала | Обучающийся знает основные пакеты ПО ГИС, их достоинства и недостатки использует в ответе материал из литературы, личный опыт работы с ПО, правильно обосновывает принятое решение. |
| У6 | Обучающийся испытывает трудности, связанные с выбором, инсталляцией и использованием ПО ГИС, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний умеет выбирать, инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных информационных систем для решения конкретных задач |
| Н6 | Обучающийся не имеет практических навыков в части использования ГИС в информационных и автоматизированных системах. Необходимые компетенции не сформированы. | Обучающийся имеет практические навыки в части использования ГИС в информационных и автоматизированных системах, имеет опыт инсталляции и использования самых распространённых пакетов ПО ГИС |

* 1. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*
     1. *Текущий контроль*

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра. Контроль навыков осуществляется в ходе проверки выполнения аудиторных практических работ и домашнего задания.

Домашнее задание связано с построением пространственной модели местности. Даны варианты планов и координат опорных точек местности, по которым необходимо:

1. Построить 3D модель местности и зонировать территорию.
2. Структурировать цифровые и атрибутивные данные по тематическим слоям.
3. Выполнить анализ построенной модели.
4. Организовать вывод итоговой графической информации по определенному запросу.
   * 1. *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ «МГСУ».

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. К зачету, который проводится в очной форме, допускаются студенты, успешно выполнившие все практические задания и домашнее задание.

*Вопросы к зачету.*

1. Географическая информация и информационное моделирование геопространства.
2. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.
3. Концептуальная модель пространственной информации: объектно-ориентированная, географического поля; сетевая; растровая и векторная дискретизация.
4. Понятие пространственного объекта. Пространственные отношения.
5. Стандартизация пространственных данных. Глобальная инфраструктура пространственных данных и ее национальные реализации (NSDI).
6. Структура ГИС.
7. Требования к информационному, техническому и программному обеспечению ГИС.
8. Общие функциональные требования к ГИС.
9. ГИС и дистанционное зондирование.
10. ГИС и картография.
11. ГИС и глобальные системы позиционирования.
12. Геоинформационные технологии, используемые в землеустроительном производстве.
13. ГИС и градостроительство.
14. Управление городом на основе ГИС.
15. САПР и ГИС в инженерном обустройстве территории.
16. ГИС и Интернет.
17. ГИС в решении экологических задач.
18. Общее представление о ГИС: сущность, структура, функции.
19. Концептуальная модель пространственной информации.
20. Модели данных, структура баз данных.
21. Проблемно-ориентированные ГИС.
22. Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных.
23. Объектно-ориентированные ГИС.
24. Оценка надежности и особенности интеграции разнотипных данных
25. Техническое и программное обеспечение ГИС.
26. Географическая привязка данных и геокодирование.
27. Интерфейс пользователя в ГИС.
28. Экспертные подсистемы ГИС.
29. Особенности представления и хранения пространственной и атрибутивной информации о географических объектах.
30. Преобразования форматов данных (конвертирование).
31. Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов).
32. Представление топологии (связи в сетях и между полигонами).   
    18. Операции оверлея полигонов.
33. Хранение и преобразование растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование).
34. Иерархические структуры данных: дерево квадрантов.
35. Операции с цифровой моделью рельефа.
36. Триангуляционные модели (построение и использование).
37. Методы тематического согласования слоев информации в ГИС.
38. Использование метода нечетких множеств при тематическом согласовании слоев.
39. Источники данных геоинформационного картографирования.
40. Устройства и методы цифрования.
41. Структура и форматы данных.
42. Преобразования форматов данных.
43. Представление точечных, линейных и площадных объектов на цифровой карте.
44. Понятия качества данных. Распространение погрешностей в измерениях координат.
45. Контроль ошибок.
46. Позиционная точность, точность атрибутов.
47. Картографические базы и банки данных, этапы их проектирования.
48. Цифровые, электронные и компьютерные карты.
49. Трансформирование векторных изображений
50. Компьютерное построение изолинейных карт.
51. Методы построения цифровых моделей рельефа.
    1. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ «МГСУ».

* Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
* Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
* Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
* При проведении устного зачёта билет выбирается студентом в случайном порядке.
* Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

1. **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы,  количество страниц | Количество  экземпляров  печатных изданий | Число  обучающихся,  одновременно  изучающих  дисциплину  (модуль) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *Основная литература* | | | | |
|  |  | НТБ |  |  |
| 1 | Геоинформационные системы | [Блиновская, Я. Ю.](http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%91%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F,%20%D0%AF.%20%D0%AE.)     Введение в геоинформационные системы [Текст] : учебное пособие для вузов / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 111 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат) | 30 | 90 |
| 2 | Геоинформационные системы | Инженерная геодезия и геоинформатика [Текст] : учебник для студентов негеодезических вузов, обучающихся по дисциплине "Геодезия" / под ред. С. И. Матвеева ; [М. Я. Брынь [и др.] ; рец.: Е. Б. Клюшин, В. И. Кафтан]. - Москва : Фонд "Мир" : Академический Проект, 2012. - 484 с | 100 | 90 |
|  |  | ЭБС АСВ |  |  |
| 3 | Геоинформационные системы | Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ловцов Д.А., Черных А.М.- Электрон. текстовые данные. - М.: Российская академия правосудия, 2012. - 192 c.- Режим доступа: ЭБС «IPRbooks», по паролю | <http://www.iprbookshop.ru/>  14482 | 90 |
| *Дополнительная литература* | | | | |
|  |  | НТБ |  |  |
| 4 | Геоинформационные системы | Лурье, И. К.  Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 020501 - Картография, направлению 020500 - География и картография / И. К. Лурье ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Географический факультет. - 2-е изд., испр. - Москва : КДУ, 2010. - 423 с. | 25 | 90 |

1. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» | http://www.vestnikmgsu.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |
| Раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ | http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/ |
| ГИС и Геоинформационные технологии | [www.gisinfo.ru](http://www.gisinfo.ru/) |
| Информационные системы управления развитием территорий | [http://www.itpgrad.com](http://www.itpgrad.com/) |
| Официальный сайт MapInfo | http://www.mapinfo.ru/ |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*Лекционные занятия* являются формой получения теоретических знаний, являющихся базой для понимания принципов построения и функционирования ГИС, их потенциальных возможностей и ограничений. В ходе лекции студентам рекомендуется вести конспект лекций в свободной форме. Для улучшения восприятия информации при последующей самостоятельной работе с лекционным материалом при подготовке к зачету или/и экзамену целесообразно использование различных способов выделения текста и рисунков, таких как подчеркивание, выделений цветовым маркером, отметки на полях.

Для повышения эффективности усвоения теоретического материала рекомендуется перечитать лекционный материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. Для получения ответа на эти вопросы необходимо обратиться к учебникам и учебным пособиям из списка основной литературы, а если вопросы остались нерешенными - следует обратиться за разъяснениями к лектору. После самостоятельной проработки материалов лекции, студент должен четко понимать изложенный в ней материал и ориентироваться в нем.

Для закрепления и углубления лекционного материала в рамках курса предусмотрены практические и лабораторные занятия.

На *практических занятиях* рассматриваются примеры практической реализации тех или иных алгоритмов, варианты реализации БД. Как правило, для каждого практического занятия подготовлены методические указания, изучение которых обязательно при подготовке к занятиям или в ходе занятия. В рамках практических занятий преподаватель, ведущий занятия, определяет тему занятия, формулирует цель и задачи занятия, форму отчета по итогам занятия.

Обычно по итогам занятия студентам выдается задание для самостоятельной проработки, решение которого впоследствии либо обсуждается на одном из практических занятий, либо защищается студентом индивидуально. При самостоятельном выполнении практического задания студенту рекомендуется:

1. Уяснить и записать постановку задачи или цель задания;
2. Просмотреть рекомендованную литературу и наметить общую последовательность выполнения задания в виде плана или схемы;
3. Изучить информацию по заданию. При изучении рекомендуется вести конспект, в который будет вноситься ключевая информация, схемы, рисунки, описание алгоритма(ов) решения проблемы.
4. В случае необходимости составить блок-схему алгоритма, сопровождая ее достаточно подробными комментариями.
5. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине , включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**
   1. *Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема | Информационные технологии | Степень обеспеченности (%) |
| 1 | Основы ГИС | 1.1 Определение ГИС. Классификации ГИС:  по пространственному охвату, предметной области,  проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах.  1.2 Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.  1.3 Понятие пространственного объекта. Стандартизация пространственных данных.  1.4 Структура ГИС. Требования к информационному, техническому и программному обеспечению ГИС. Общие функциональные требования к ГИС.  1.5 ГИС и дистанционное зондирование.  1.6 ГИС и картография.  1.7 ГИС и глобальные системы позиционирования.  1.8 ГИС и кадастровый учет:  1.9 ГИС и градостроительство.  1.10 САПР и ГИС.  1.11 ГИС и Интернет.  1.12 ГИС в решении экологических задач.  1.13 Перспективы развития ГИС | Использование слайд презентаций при проведении лекционных, практических занятий | 100 |
| 2 | Базы данных ГИС | 2.1 Информационное обеспечение ГИС.  Типы источников данных; географическая привязка данных; позиционная и семантическая информация. 2.2 Основные модели пространственных данных. Растровая модель. Регулярно-ячеистая (матричная) модель. Квадротомическая модель. Векторная - топологическая (линейно-узловая) и нетопологическая модели. Представления цифровой карты.  2.3 Понятие качества данных и контроль ошибок: точность данных и типы ошибок, позиционная точность, точность атрибутов  2.4 Организация, хранение и обработка графической и атрибутивной информации. Подсистема ввода информации. Подсистема вывода информации. Подсистема хранения информации. Подсистема обработки, поиска, анализа данных.  2.5 Базы данных и их разновидности. Графическая и атрибутивная базы данных. Позиционные и тематические характеристики в базах данных. Операции над базами данных. Особенности интеграции разнотипных данных. | Использование слайд презентаций при проведении лекционных, практических занятий  Консультирование по домашним заданиям посредством электронной почты | 100 |
| 3 | Алгоритмы ГИС-технологий | 3.1 Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов). Представление топологии (связи в сетях и между полигонами).  3.2 Хранение и преобразования растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование; иерархические структуры ценных, дерево квадрантов). Преобразования типа "растр-вектор" и "вектор-растр". Полуавтоматическая и автоматическая векторизация.  3.3 Цифрование исходных картографических материалов. Проекции и проекционные преобразования в ГИС. Организация атрибутивной информации.  3.4 Пространственное моделирование. Способы геокодирования. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция.  3.5 Формирование тематических слоев карты (способы изображения тематического содержания цифровых карт). Методы тематического согласования слоев информации в ГИС.  3.6 Выделение объектов по пространственным критериям.  3.7 Поиск данных в базах, данных ГИС. Создание выборок, их применение в ГИС.  3.8 Визуализация данных. Вывод и визуализация данных. Методы и средства визуализации данных. Картографическая визуализация. | Использование слайд презентаций при проведении лекционных, практических занятий  Консультирование по домашним заданиям посредством электронной почты | 100 |
| 4 | Моделирование ГИС | 4.1 Этапы создания ГИС-проектов. Цели и задачи этапов. Классификация ГИС по масштабам исследований и сферам приложения. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС. ГИС как информационная модель территории.  4.2 Экспертные ГИС-системы. Данные, информация, знания: различия между ними.  4.3 Основные ГИС-пакеты. Интерфейс пользователя в ГИС. Структура и особенности функционирования. Использование телекоммуникационных сетей. Интеграция различных ГИС-систем. Экспорт и импорт различных типов графических данных | Использование слайд презентаций при проведении лекционных, практических занятий  Консультирование по домашним заданиям посредством электронной почты | 100 |

* 1. *Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела дисциплины | Тема | Наименование программного обеспечения | Тип лицензии |
| 1 | Основы ГИС | 1.1 Определение ГИС. Классификации ГИС:  по пространственному охвату, предметной области,  проблемной ориентации, функциональности и уровню управления. Понятие об открытых системах.  1.2 Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Пространственная, временная, непространственная геоинформация.  1.3 Понятие пространственного объекта. Стандартизация пространственных данных.  1.4 Структура ГИС. Требования к информационному, техническому и программному обеспечению ГИС. Общие функциональные требования к ГИС.  1.5 ГИС и дистанционное зондирование.  1.6 ГИС и картография.  1.7 ГИС и глобальные системы позиционирования.  1.8 ГИС и кадастровый учет:  1.9 ГИС и градостроительство.  1.10 САПР и ГИС.  1.11 ГИС и Интернет.  1.12 ГИС в решении экологических задач.  1.13 Перспективы развития ГИС | Microsoft Windows (актуальная версия) | DreamSpark subscription |
| Libre Office  (актуальная версия) | Свободное ПО |
| 2 | Базы данных ГИС | 2.1 Информационное обеспечение ГИС.  Типы источников данных; географическая привязка данных; позиционная и семантическая информация. 2.2 Основные модели пространственных данных. Растровая модель. Регулярно-ячеистая (матричная) модель. Квадротомическая модель. Векторная - топологическая (линейно-узловая) и нетопологическая модели. Представления цифровой карты.  2.3 Понятие качества данных и контроль ошибок: точность данных и типы ошибок, позиционная точность, точность атрибутов  2.4 Организация, хранение и обработка графической и атрибутивной информации. Подсистема ввода информации. Подсистема вывода информации. Подсистема хранения информации. Подсистема обработки, поиска, анализа данных.  2.5 Базы данных и их разновидности. Графическая и атрибутивная базы данных. Позиционные и тематические характеристики в базах данных. Операции над базами данных. Особенности интеграции разнотипных данных. | Microsoft Windows (актуальная версия)  Libre Office  (актуальная версия) | DreamSpark subscription  Свободное ПО |
| 3 | Алгоритмы ГИС-технологий | 3.1 Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов). Представление топологии (связи в сетях и между полигонами).  3.2 Хранение и преобразования растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование; иерархические структуры ценных, дерево квадрантов). Преобразования типа "растр-вектор" и "вектор-растр". Полуавтоматическая и автоматическая векторизация.  3.3 Цифрование исходных картографических материалов. Проекции и проекционные преобразования в ГИС. Организация атрибутивной информации.  3.4 Пространственное моделирование. Способы геокодирования. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция.  3.5 Формирование тематических слоев карты (способы изображения тематического содержания цифровых карт). Методы тематического согласования слоев информации в ГИС.  3.6 Выделение объектов по пространственным критериям.  3.7 Поиск данных в базах, данных ГИС. Создание выборок, их применение в ГИС.  3.8 Визуализация данных. Вывод и визуализация данных. Методы и средства визуализации данных. Картографическая визуализация. | Microsoft Windows (актуальная версия)  Libre Office  (актуальная версия) | DreamSpark subscription  Свободное ПО |
| 4 | Моделирование ГИС | 4.1 Этапы создания ГИС-проектов. Цели и задачи этапов. Классификация ГИС по масштабам исследований и сферам приложения. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС. ГИС как информационная модель территории.  4.2 Экспертные ГИС-системы. Данные, информация, знания: различия между ними.  4.3 Основные ГИС-пакеты. Интерфейс пользователя в ГИС. Структура и особенности функционирования. Использование телекоммуникационных сетей. Интеграция различных ГИС-систем. Экспорт и импорт различных типов графических данных | Microsoft Windows (актуальная версия)  Libre Office  (актуальная версия) | DreamSpark subscription  Свободное ПО |

* 1. *Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ИБС | Электронный адрес ресурса |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |

1. **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине :**

Учебные занятия по дисциплине «Геоинформационные системы» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование оборудования | № и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекция | Стационарные / мобильные переносные наборы демонстрационного оборудования | Аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |
| 2 | Практическое занятие | Стационарные / мобильные переносные наборы демонстрационного оборудования;  Компьютерный класс, оснащенный компьютерами тип №3; | Аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования с учетом рекомендаций и примерной основной профессиональной образовательной программой высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве».