

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

(МИИГАИК)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры картографии

13 апреля 2016 г., протокол № 6

Зав. кафедрой картографии

Тверских Т.В.Верещака

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Геоинформатика»

Индекс **Б1.Б.13.1**

Направление подготовки **05.03.03 Картография и геоинформатика**

Профиль подготовки **Картография и геоинформатика**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Москва 2016

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРА

Учебная дисциплина входит в модуль «Геоинформатика» базовой части ФГОС ВО по направлению подготовки «Картография и геоинформатика».

Дисциплина «Геоинформатика» требует знаний по информатике, математике, географии, геодезии и компьютерной технике. Она опирается на знания, полученные в курсе «Информатика», «Картоведение» и преподается одновременно с дисциплиной «Высшая геодезия».

Данная учебная дисциплина предшествует изучению дисциплин «Проектирование картографических баз данных», «Создание геоинформационных систем», «Геоинформационного картографирования».

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

ОПК-2 - владением базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий: иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), использовать геоинформационные технологии.

ПК-4 - владение знаниями об интерфейсе ГИС-пакетов, моделях, форматах данных, вводе пространственных данных и организации запросов в ГИС, умение создавать инфраструктуры пространственных данных;

ПК-10 - способность использовать инфраструктуры пространственных данных и геопорталы, методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач, умение создавать географические базы и банки данных;

ПК-14 - владение современным программным обеспечением в области картографии, геоинформатики.

В результате освоения дисциплины «Геоинформатика» обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать:

- цели и задачи геоинформатики, основные термины, определения, ГОСТы, международные и отечественные стандарты пространственных данных (ОПК-2, ПК-4);
- источники пространственных данных, способы их получения, форматы и модели пространственных данных (ПК-10);
- функциональные возможности и интерфейс геоинформационных систем (ПК-4);
- задачи пространственного моделирования, функции пространственного анализа (ПК-10, ПК-14).
- теорию графов и ее использование в геоинформационных сервисах (ПК-10).

2. Уметь:

- уметь создавать географические базы данных (ОПК-2, ПК-10);
- трансформировать геоизображения в заданную систему координат (ПК-14);
- интегрировать разнотипные данные в геоинформационной системе (ПК-4);
- проводить сбор и анализ пространственных данных (ПК-10);
- осуществлять анализ и поиск пространственной и атрибутивной информации (ПК-10);

- создавать цифровые модели рельефа и виртуальные модели местности (ПК-14);
- решать задачи с помощью теории графов (ПК-14).

3. Владеть:

- базовыми знаниями в области геоинформатики (ОПК-2, ПК-4);
- методами оценки качества разнотипных данных (ПК-10);
- инструментами пространственного анализа и моделирования (ПК-14);
- навыками работы в геоинформационных системах (ПК-4, ПК-14).

При реализации программы дисциплины «Геоинформатика» в часы, отведенные для аудиторных занятий (123 часа), занятия проводятся:

- в виде лекций с использованием компьютерных презентаций;
- в виде лабораторных работ с использованием геоинформационных систем.

Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя подразумевает изучение геоинформационных систем, в том числе с использованием информационных ресурсов глобальных компьютерных сетей.

2. ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

Процесс изучения дисциплины «Геоинформатика», предусматривает контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную (самоподготовка к лекциям и практическим занятиям, выполнение практических заданий) работу обучающегося.

Лекции.

Цель лекции – систематизация основы научных знаний по дисциплине. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы.

По дисциплине «Геоинформатика» в учебном плане на лекционный курс отводится 53 часа.

Основные разделы теоретической части дисциплины:

1. Введение в геоинформатику
2. Географические информационные системы (ГИС)
3. Источники данных в ГИС
4. Системы координат
5. Пространственный объект. Модели пространственных данных
6. Стандарты пространственных данных
7. Географический пространственный анализ
8. Классификации
9. Пространственное моделирование
10. Виртуальная модель местности
11. Теория графов

Темы «Оценка качества источников данных ГИС» (Раздел 3) и «Методы моделирования статистических поверхностей» (Раздел 9) изучаются студентами самостоятельно с применением электронного обучения.

Практические занятия.

Практическая работа заключается в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на усвоение научно-теоретических основ дисциплины, приобретение практических умений и овладения навыками практической работы с применением современных технологий. Практические занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности студентов.

По дисциплине «Геоинформатика» в учебном плане на практические занятия отводится 70 часов.

Примерный перечень тем практических работ:

1. Работа в геоинформационной системе QGIS со стандартами OGS.
2. Стандарты пространственных данных. Работа с KML.
3. Геопространственный анализ. Пешая доступность школ.
4. Геокодирование.
5. Статистический геоанализ.
6. Работа с OpenStreetMap.
7. Работа с цифровой моделью рельефа. Гипсометрическая окраска.
8. Работа с цифровой моделью рельефа. Морфометрический анализ.
9. Создание статистической поверхности распределения населения.
10. Работа с графом дорог. Транспортная доступность ВУЗа.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса, связанного с формированием компетенций обучающихся. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической литературой, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, развитие устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации, а также закрепление знаний, умений и навыков по дисциплине в процессе выполнения практически заданий.

Основными задачами самостоятельной работы студентов являются:

- овладение фундаментальными знаниями;
- наработка профессиональных навыков;
- приобретение опыта творческой и исследовательской деятельности;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности и ответственности студентов.

Виды самостоятельной работы: самоподготовка к лекционным и практическим занятиям, работа с конспектом лекций, выполнение практических заданий, подготовка к зачету, подготовка к экзамену. Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Геоинформатика» включает зачет в четвертом семестре, экзамен в пятом семестре.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Общие положения

Успешное усвоение курса предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины,
- с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы,
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на сайтах библиотеки МИИГАиК и кафедры,
- с графиком консультаций преподавателей кафедры.

К изучению дисциплины предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

3.2. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания преподавателя.

Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения материалов учебной дисциплины. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. При составлении конспекта лекций рекомендуется кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. Материалы лекций являются основой для подготовки студентов к семинарским и практическим занятиям.

Перед очередной лекцией студентам необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не следует оставлять «белых пятен» в освоении материала.

3.3. Рекомендации по изучению тем (разделов) с применением электронного обучения

Электронное обучение — организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей.

Для изучения тем «Оценка качества источников данных ГИС» (Раздел 3) и «Методы моделирования статистических поверхностей» (Раздел 9) студенту необходимо опираться на электронные источники и интернет-ресурсы, список которых определяется преподавателем и входит в перечень литературы, рекомендуемой рабочей программой дисциплины «Геоинформатика».

3.4. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем материалы (конспекты лекций, литературу и т.п.) к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по конспектам лекций и рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется обратиться к преподавателю в день консультаций и получить индивидуальное задание.

3.5. Методические рекомендации по выполнению различных видов самостоятельных работ

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

При подготовке к зачету и экзамену студенту рекомендуется параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

3.5.1 Методические рекомендации по подготовке научного доклада

Подготовка научного доклада для обсуждения его на практическом (семинарском) занятии является одной из форм самостоятельной работы студента.

Цель научного доклада - развитие у студентов навыков аналитической работы с научной литературой, анализа дискуссионных научных позиций, аргументации собственных взглядов. Подготовка научных докладов также развивает творческий потенциал студентов.

Научный доклад готовится под руководством преподавателя, который ведет практические (семинарские) занятия.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию научного доклада необходимо выбрать тему, обсудить с преподавателем структуру, литературу, ключевые вопросы, которые следует раскрыть в докладе;
- представить доклад научному руководителю в письменной форме;
- выступить на семинарском занятии с 10-минутной презентацией своего научного доклада, ответить на вопросы студентов группы.

3.5.2 Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

Для учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Основная литература - это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература - это монографии, сборники научных трудов, нормативные документы, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет-ресурсы.

При изучении литературы целесообразно делать записи. Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

3.5.3 Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы

Для выполнения расчетно-графической работы обучающийся должен предварительно изучить необходимые темы теоретического курса и получить конкретные рекомендации от преподавателя о порядке и составе выполняемой работы. С преподавателем следует обсудить также выбор инструментальной среды (универсального программного продукта) для проведения необходимых расчетов и создания графиков полученных зависимостей.

По результатам расчетно-графической работы составляется отчет, который должен содержать:

- постановку задачи;
- основные теоретические положения, связанные с темой выполняемой расчетной работы;
- алгоритм вычислений (программу вычислений, написанную на внутреннем языке инструментальной среды);
- результаты вычислений, представленных в виде графиков;
- выводы, в которых даются пояснения к полученным данным.

3.5.4 Подготовка к экзамену (зачету)

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине предусмотрена в форме зачета в четвертом семестре и в форме экзамена в пятом семестре.

При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена (зачета) - это проработка контрольных вопросов и систематизация теоретических знаний, подтверждение практическими примерами и выкладками.

Подготовка студента к промежуточной аттестации по дисциплине включает в себя три этапа: систематическая работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену (зачету) по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) экзамена.

Зачет выставляется студенту по факту выполнения графика всех учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, а также по итогам проверки знаний, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Возможные формы контроля: устный (в виде собеседования), письменный, компьютерное тестирование.

Экзамен проводится в устной форме. К экзамену допускаются студенты, выполнившие весь объем учебных работ, в том числе защитившие курсовой проект на положительную оценку.

Перед каждым экзаменом предусматривается консультация. Экзамен (зачет) проводится по билетам (вопросам), для успешной сдачи которого студенты должны понимать сущность вопроса, его смысл и уметь аргументировать структурные составляющие и подтверждать практическими примерами, что должно соответствовать компетенциям освоения дисциплины, указанным в рабочей программе.

Во время испытаний промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, разрешенными преподавателем.

На экзамене (зачете) нельзя пользоваться электронными средствами связи и материалами, неразрешенными преподавателем. Также не разрешается общение с другими студентами и несанкционированные перемещения по аудитории. Указанные нарушения являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно» («не зачтено»).

3.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Е.Г. Капранов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский центр «Академия», 2010.—400 с.
2. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 2: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Е.Г. Капранов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова.—3-е изд., перераб. и доп.—М.: Издательский центр «Академия», 2010.—432 с.
3. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы.—М.: Златоуст, 2000.—222 с.

Дополнительная литература:

1. Лайкин В.И., Упоров Г.А. Геоинформатика: учебное пособие. [электронный ресурс].—Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПУ, 2010.—162 с.

2. Гитис В.Г., Ермаков Б.В. Основы пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике [электронный ресурс].—М. ФИЗМАТЛИТ, 2004.—256 с.
3. ГОСТ Р 51794-2008 Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек [электронный ресурс].—М.: Стандартиформ, 2009.—22 с.
4. ГОСТ Р 52571—2006 «Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования» [электронный ресурс].—М.: ИПК Изд-во стандартов, 2006.
5. ГОСТ Р 53339-2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования». [сайт] / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru>

Интернет-ресурсы:

1. <http://qgis.org/> - QGIS. Свободная географическая информационная система с открытым кодом.
2. <http://edu.cartlab.ru/> - Учебно-методический сайт научно-учебного центра геоинформационного картографирования МИИГАиК. Раздел «Основы геоинформатики»
3. <http://www.gisa.ru> – ГИС Ассоциация
4. <http://www.geoprofi.ru> – ГЕОПРОФИ, электронный журнал по геодезии, картографии и навигации.
5. <http://www.gis-lab.ru> - информационный ресурс посвященный Географическим информационным системам (ГИС) и Дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ).
6. <http://www.opengost.ru/> - Портал нормативных документов.