МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Картографический факультет
Кафедра картографии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
26 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ
«Б1.О.16.01 ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность(профиль) подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:
Доцент кафедры Картографии, к.н. Крылов С. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 900

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	22.12.2022, № 6/22

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний об основах геоинформационного картографирования при автоматизированном создании и использовании карт, а также практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и их применении для решения производственных задач в профессиональной сфере геоинформационных и картографических проектов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий, о задачах и методах геоинформационного картографирования, о цифровых и электронных картах, современном состоянии цифровой картографии в России и за рубежом, правилах цифрового описания картографической информации;
- освоение навыков работы в ГИС «Панорама» с целью преобразования картографической информации в цифровую форму, создания и редактирования цифровых и электронных карт, использования электронных карт для решения научных и практических задач;
- получение компетенций по созданию цифровых топографических карт с использованием автоматизированных методов и технологий, владению приемов и методов автоматизированной картографической генерализации;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно методам геоинформационного картографирования с использованием современного программного обеспечения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

ОПК-4.2 Использует тезнологии геоинформационных систем при решении профессиональных задач

Знать:

ОПК-4.2/Зн4 Виды информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

Уметь:

ОПК-4.2/Ум5 Решать стандартные задачи в области картографии и геоинформатики с использованием геоинформационных систем

Владеть:

ОПК-4.2/Нв4 Методами решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием геоинформационных систем

ПК-8 Способен выполнять технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем

ПК-8.1 Применяет методы геоинформационного картографирования при решении проектно-производственных задач

Знать:

ПК-8.1/Зн2 Содержание и основные задачи современных геоинформационных технологий и методов геоинформационного картографирования

Уметь:

ПК-8.1/Ум2 Комплексно использовать геоинформационные, телекоммуникационные и мультимедийные технологии

Владеть:

ПК-8.1/Нв2 Создание электронных карт, атласов и других картографических произведений с использованием геоинформационных систем, и их картографических подсистем

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.16.01 «Геоинформационное картографирование» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5, 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
5 семестр	72	2	18	36	18	Зачет
6 семестр	108	3	26	26	20	Экзамен (36)
Всего	180	5	44	62	38	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Цифровая картография	**72**	**18**	**36**	**18**	ОПК-4.2 ПК-8.1
Тема 1.1. Теоретические основы геоинформационного картографирования	6	2	2	2	
Тема 1.2. Цифровое картографирование местности	8	2	2	4	

Тема 1.3. Основные принципы классификации и кодирования картографической информации	8	2	4	2	
Тема 1.4. Основы цифрового описания картографической информации	32	8	18	6	
Тема 1.5. Технология создания цифровых топографических карт	18	4	10	4	
Раздел 2. Методы геоинформационного картографирования	**72**	**26**	**26**	**20**	ОПК-4.2 ПК-8.1
Тема 2.1. Электронные карты. Создание и использование	20	4	12	4	
Тема 2.2. Формализация и алгоритмизация процесса картографирования	12	6		6	
Тема 2.3. Автоматизированная картографическая генерализация	22	8	6	8	
Тема 2.4. Оперативное картографирование и картографические анимации. WEB-картографирование	18	8	8	2	
Итого	**144**	**44**	**62**	**38**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Цифровая картография

Тема 1.1. Теоретические основы геоинформационного картографирования

Определения, основные положения, задачи и методы геоинформационного картографирования. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии. Современный уровень развития геоинформационного картографирования в РФ. Информационное, техническое и программное обеспечение геоинформационного картографирования. Мультимасштабное картографирование. Концепция камерального геоинформационного картографирования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Цифровое картографирование местности

Принципы цифрового картографирования местности. Нормативные документы. Цифровые и электронные карты. Основные определения. Цифровые топографические карты: назначение, содержание и требования. Современное состояние цифрового топографического картографирования. Единая электронная картографическая основа территории РФ.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.3. Основные принципы классификации и кодирования картографической информации

Методы классификации и кодирования информации. Основные принципы построения системы классификации информации топографических карт. Классификационные группы картографической информации. Требования к системе кодирования картографических объектов. Представление системы классификации и кодирования элементов содержания топографической карты в виде двумерного графа. Классификатор векторных карт. Кодирование семантических характеристик.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 1.4. Основы цифрового описания картографической информации

Основы цифрового описания дискретных, линейных и площадных объектов. Правила цифрового описания элементов содержания топографических карт: элементы математической основы; планово-высотная основа; рельеф суши; гидрография и гидротехнические сооружения; населенные пункты; промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты; дорожная сеть и дорожные сооружения; растительный покров и грунты; границы, ограждения. Правила создания подписей названий. Описание пространственно-логических связей объектов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 1.5. Технология создания цифровых топографических карт

Программное обеспечение для создания цифровых топографических карт. Паспорт карты. Растровая и векторная карта. Анализ состава и качества исходных материалов. Редакционно-подготовительные работы. Преобразование исходной картографической информации в растровую форму. Трансформирование растровых изображений. Векторизация (цифрование) по растровому изображению. Контроль качества цифровых топографических карт. Контроль абсолютных высот. Сводка соседних номенклатурных листов. Создание цифровой картографической продукции открытого пользования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа
Расчетно-графическая работа

Раздел 2. Методы геоинформационного картографирования

Тема 2.1. Электронные карты. Создание и использование

Электронные карты: определения, назначение, классификация, требования. Электронные атласы. Информационные и расчетные задачи, решаемые с помощью электронных карт. Измерения по картам. Построение зон пересечений и зон пустот. Построение по цифровым топографическим картам цифровых моделей рельефа: матриц высот, TIN-моделей. Построение по матрице высот профилей поверхности, трехмерной карты, зон видимости, зон затопления. Электронные автонавигационные карты: определения, основные функции, требования, этапы создания, перспективы развития. Построение и редактирование дорожного графа. Контроль качества и расчеты по дорожному графу.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа
Расчетно-графическая работа

Тема 2.2. Формализация и алгоритмизация процесса картографирования

Картометрические функции. Способы вычислений картометрических характеристик (длин линий, площади полигона, извилистости линии, кривизны линии). Определение положения центральной точки полигона. Скелетизация. Алгоритм определения точки в полигоне.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.3. Автоматизированная картографическая генерализация

История развития автоматизации процессов генерализации. Пространственная генерализация и ее формализация. Автоматизированное обобщение линейных объектов: этапы, алгоритмы. Использование теории фракталов при обобщении линейных объектов. Автоматизированная генерализация содержания карты. Генерализация точечных, линейных и площадных объектов. Автоматизированная генерализация элементов рельефа.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Тема 2.4. Оперативное картографирование и картографические анимации. WEB-картографирование

Оперативные карты: определения, назначения и требования. Исходные данные для оперативного картографирования. Картографические анимации: виды, назначение, перспективы развития. Временной масштаб анимаций. Примеры картографических анимаций. Создание картографических анимаций. Использование виртуальных моделей местности в оперативном картографировании. Цели и задачи web-картографии. Виды геоинформационных сервисов, структура и методы их работы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 5 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 6 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Цифровая картография
Контролируемые ИДК: ОПК-4.2 ПК-8.1

Тема 1.1. Теоретические основы геоинформационного картографирования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что понимается под данным определением «Создание и использование карт в реальном или близком к реальному масштабе времени с целью быстрого (своевременного) информирования пользователей и воздействия на ход процесса»?

2. Что понимается под данным определением «Процесс автоматизированного создания и использования карт на основе геоинформационных систем (ГИС), данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ) и справочно-статистических данных посредством баз картографических данных и знаний»?

3. К какому классу программного обеспечения относится ГИС «Панорама»?

1. Полнофункциональные ГИС
2. ГИС для публикации карт и работы с ними в Интернет
3. Векторизаторы растровых картографических изображений
4. ГИС-вьюверы

4. Установите соответствие между видом карты и горячими клавишами в ГИС «Панорама» (версия 14).

Нормальный - CTRL+1
нормальный с узлами - CTRL+2
схематичный - CTRL+3
схематичный с узлами - CTRL+4
принтерный векторный - CTRL+5
принтерный растровый - CTRL+6

5. Установите соответствие между задачами и функциональными клавишами в ГИС «Панорама» (версия 14) для их запуска.

Легенда карты - F11

Редактор классификатора - F12
Запуск приложений - F3
Редактор карты - F4
Расчеты по карте - Shift+F5

6. Установите соответствие между операциями и горячими клавишами в ГИС «Панорама» (версия 14).

Включить/отключить отображение всех растров - CTRL+7
поочередное поднятие растров над картой - CTRL+M
включить/отключить отображение всех пользовательских карт - CTRL+R
вызвать диалог "Состав карты" - CTRL+T
включить/отключить чертежное/картографическое масштабирование объектов - CTRL+U

7. Формат пользовательской векторной карты-хранилище в ГИС "Панорама": *._____

Тема 1.2. Цифровое картографирование местности

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите наиболее мелкий масштаб карты, для которого создаются цифровые топографические карты открытого пользования (ЦТК ОП)

1. 1:50 000
2. 1:100 000
3. 1:200 000
4. 1:500 000
5. 1:1 000 000

2. Напишите, что в цифровой картографии понимается под ЕЭКО

3. Укажите обменный векторный формат, в котором хранятся цифровые топографические карты

4. Что понимается под определением "Цифровая модель местности, записанная на машинном носителе в установленных структуре и кодах применительно к определенной математической основе, проекции и разграфке, принятых для карт (планов), отвечающая установленным для конкретного использования требованиям по точности и содержанию"?

5. Что означает аббревиатура ОП в названиях картографической продукции (ЦТК ОП, ЦПГ ОП, ЦТП ОП)?

1.Общего пользования
2.Открытого пользования
3.Общественного пользования

Тема 1.3. Основные принципы классификации и кодирования картографической информации

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В файле с расширением *.RSC содержится

1. векторная карта
2. матрица высот
3. классификатор картографической информации
4. растровая карта

2. Введите код следующей номенклатуры в ГИС «Панорама»: N-37-A

3. Выберите верный вариант кодирования номенклатуры N-37-IV в ГИС "Панорама"

1. 0.N-37-4
2. 0.N-37-04
3. 0.N-37-004
4. 1.N-37-004

4. Выберите наиболее верное определение понятия «Идентификатор»

1. языковая единица, используемая в качестве имени объекта;
2. уникальный номер (ключ), однозначно определяющий объект
3. латинские буквы и цифры, присваемые данному объекту,

5. К какой классификационной группе относится объект с кодом 61320000?

1. Математическая основа
2. Гидрография и гидротехнические сооружения
3. Дорожная сеть и дорожные сооружения
4. Населенные пункты

6. Какие методы кодирования не требуют предварительной классификации объектов?

7. Какой метод классификации применяется при описании объектов цифровых топографических карт?

8. Какой метод классификации соответствует определению «Параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки»?

9. Напишите номенклатуру листа топографической карты по ее коду в ГИС «Панорама» - 0.N-37-24

10. Определите масштаб карты по следующему коду номенклатуры в ГИС «Панорама» 0.N-37-04

11. Укажите полушарие, в котором находится номенклатурный лист, определенный кодом в ГИС «Панорама» 0.M-45.

12. Укажите характер локализации объекта цифровой топографической карты, у которого ключ равен P0051410000

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Редактирование цифрового классификатора векторной карты масштаба 1:200 000 в ГИС «Панорама»

Тема 1.4. Основы цифрового описания картографической информации

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какая семантическая характеристика объекта "Реки и ручьи постоянные" является обязательной при создании цифровой топографической карты?

1. собственное название
2. качественные особенности воды
3. протяженность
4. признак судоходства

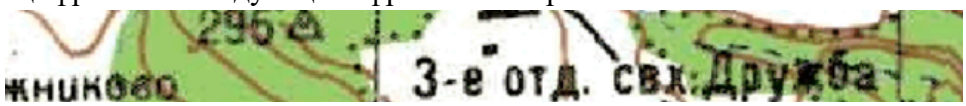
2. Какие правила цифрового описания картографической информации являются верными ?

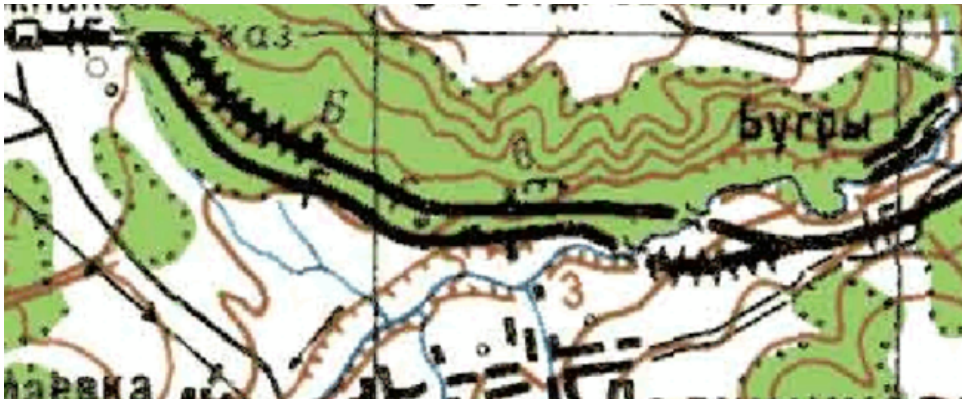
1. начальными (конечными) точками объектов дорожной сети являются точки изменения их характеристик.
2. прохождение линейного объекта через площадной делит его на самостоятельные объекты
3. разрыв или пересечение изображения дорог другими условными знаками (например мостами, плотинами), не является основанием для деления их на отдельные объекты
4. линейные промоины цифруются в произвольном направлении

3. Какое правило цифрования горизонталей при создании цифровых топографических карт и планов является верным?

1. «большая высота - справа»
2. «большая высота - слева»
3. произвольное направление

4. Сколько объектов "Железные дороги ширококолейные действующие" будет создано в результате цифрования следующего фрагмента карты?





5. Укажите последовательность цифрования следующих элементов содержания цифровой топографической карты

1. Гидрография
2. Населенные пункты
3. Растительный покров и грунты
4. Рельеф

6. Укажите, какие группы линейных объектов относятся к объектам с фиксированным направлением цифрования.

1. реки
2. трубопроводы
3. железные и автомобильные дороги
4. насыпи, выемки
5. объекты рельефа

7. Что представляют собой горизонтали в цифровой карте?

1. площадные объекты, оцифрованные с учетом направления цифрования
2. площадные объекты, оцифрованные без учета направления цифрования
3. линейные объекты, оцифрованные с учетом направления цифрования
4. линейные объекты, оцифрованные без учета направления цифрования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание цифровой топографической карты масштаба 1:200 000

Тема 1.5. Технология создания цифровых топографических карт

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите виды контроля топологической информации, которые для одного листа должны быть выполнены многократно с разбиением контролируемых объектов на отдельные самостоятельные группы (повторяемые):

1. пересечение объектов друг с другом
2. контроль самопересечений
3. дублирование объектов по метрике
4. рассогласование объектов

2. К какому виду контроля относится "Контроль замыкания линейных объектов"?

1. контроль метрики
2. контроль семантики
3. контроль топологии

3. Семантическая информация картографического объекта описывает...

1. геометрическое положение объекта
2. топологические свойства объекта
3. смысловое содержание объекта

4. Укажите количество точек, необходимых для привязки растрового изображения номенклатурного листа масштаба 1:200 000 в ГИС «Панорама»

5. Укажите количество точек, необходимых для привязки дискретных объектов, ориентированных в соответствии с положением на местности

6. Что понимают под подобъектом в ГИС «Панорама»?

1. внутреннюю границу площадного объекта
2. удаленный объект, находившийся в другом объекте
3. объект, находящийся внутри другого объекта

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Контроль векторной карты и исправление ошибок в ГИС «Панорама»

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Подготовка топографической карты к выводу на печать

Раздел 2. Методы геоинформационного картографирования

Контролируемые ИДК: ОПК-4.2 ПК-8.1

Тема 2.1. Электронные карты. Создание и использование

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. DEM это Digital _____Model

2. В каком самом мелком масштабе предоставляются цифровые навигационные карты (ЦНК), создаваемые за счет средств федерального бюджета?

3. Выберите в каком виде можно создавать зонs затопления в ГИС «Панорама»

1. растровая карта
2. матрица качеств
3. векторная карта
4. матрица слоев

4. Выберите из следующего перечня объекты, которые используются для построения автомобильного графа дорог

1. шоссе
2. мосты
3. железные дороги
4. паромные переправы
5. улицы
6. сторона улицы

5. Выберите причины несвязности дорожного графа:

1. при построении графа не выбраны улицы в населенных пунктах
2. при построении графа не выбраны стороны улиц
3. не привязаны дороги между собой
4. при построении графа не выбраны мосты

6. Для каких линейных объектов цифровой топографической карты независимо от их длины профиль всегда будет отображаться в виде прямой горизонтальной линии?

7. Для построения минимального пути между указанными точками в ГИС "Панорама" необходимо, чтобы точки находились:

1. в одной сети дорожного графа
2. в разных сетях дорожного графа
3. не имеет значения

8. Зона видимости, построенная в ГИС "Панорама", хранится в файле формата *._____

9. Как расшифровывается POI?

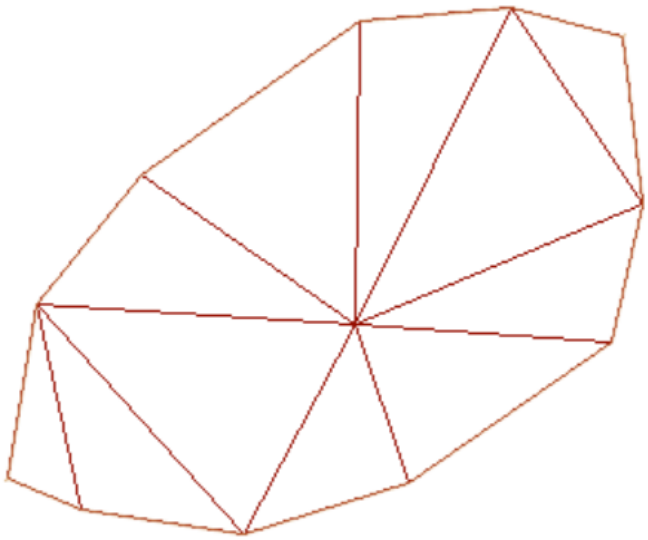
10. Какие объекты относятся к группе дорожных POI?

1. АЗС
2. камеры, радары
3. железнодорожные переезды
4. магазины
5. опасные повороты
6. автосервисы

11. Какой максимальный угол обзора (в градусах) можно установить при создании зоны видимости в ГИС "Панорама"?

12. Какой объект цифровой топографической карты находится в центре TIN модели, представленной на рисунке?

1. урез воды
2. отметка высоты или пункт ГГС
3. отдельно стоящее дерево
4. капитальное строение башенного типа
5. церковь



13. Какой тип локализации имеют объекты адресной базы данных цифровой автомобильной навигационной карты?

14. Какую геометрическую фигуру представляет собой элемент TIN-модели?

15. Какую геометрическую фигуру представляет собой элемент матрицы высот?

16. Количество создаваемых треугольников в TIN модели в основном зависит от:

1. количества вершин в горизонталях
2. числа отметок высот
3. числа горизонталей

17. На основе матрицы высот в ГИС «Панорама» можно вычислить длину и площадь объекта с учетом _____

18. При построении зоны видимости в ГИС "Панорама" в диалоге необходимо указать:

1. название и код объекта карты, в котором находится наблюдатель
2. высоту наблюдения
3. приращение наблюдаемой точки
4. абсолютную высоту точки наблюдения
5. ни один из этих параметров

19. При формировании абсолютного рельефа в ГИС "Панорама" можно использовать линейные и площадные объекты _____.

20. Расширение формата TIFF для передачи изображений, имеющих пространственную привязку, включает информацию о системе координат и проекции, параметрах геометрической коррекции

21. Сколько точек необходимо указать на линейном объекте речной сети для создания зоны затопления в ГИС "Панорама"?

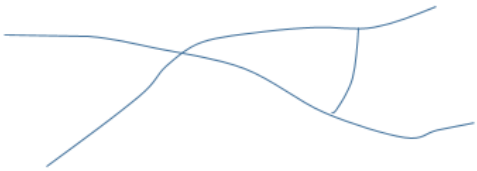
22. Сколько точек необходимо указать на площадном объекте для построения профиля по его участку в ГИС "Панорама"?

23. Укажите количество сетей в дорожном графе, если контроль графа дорог в ГИС "Панорама" выдает сообщение "Ошибки не найдены"

24. Укажите по каким данным строится TIN модель в ГИС "Панорама".

1. по всем подгруженным векторным картам
2. по всем видимым векторным картам
3. по матрице высот
4. по другой TIN-модели

25. Укажите правильное количество вершин и ребер для дорожного графа, показанного на рисунке (пример ответа: 1 и 1).



26. Укажите самое высокое разрешение регулярной ЦМР (в метрах), построенной на основе ЦТК масштаба 1:200 000, чтобы оно соответствовало требованию по точности в 0, 4-0, 5 мм в масштабе карты.

27. Установите верную последовательность объектов гидрографии в соответствии с их значимостью и расположением в системе классификации и кодирования.

1. 31120000. Озера постоянные
2. 31131000. Водохранилища действующие
3. 31410000. Реки и ручьи пересыхающие(менее 20м)
4. 31410000. Реки и ручьи постоянные(менее 20м)
5. 31410000. Реки и ручьи постоянные(от 20 до 120м)

28. Что из себя представляет TIN модель?

1. сеть равносторонних треугольников
2. сеть равнобедренных треугольников
3. сеть прямоугольных треугольников
4. сеть нерегулярных треугольников

29. Что понимается под данным определением «Система дорог и улиц, состоящая из топологически связанных сегментов и узлов, свойства которых передают специально организованные базы картографических данных»?

30. Что понимается под данным определением «Цифровая картографическая модель; визуализированная или подготовленная к визуализации на экране средства отображения информации в специальной системе условных знаков, содержание которой соответствует содержанию карты определенного вида и масштаба»?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Построение и использование цифровых моделей рельефа на участок векторной карты

2. Построение и использование дорожного графа

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Решение картометрических и информационно-статистических задач на участок векторной карты

Тема 2.2. Формализация и алгоритмизация процесса картографирования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как называется процесс построения полигона с сохранением основных свойств исходного?

2. Какая геометрическая фигура используется при расчете площади полигона по формуле (см. рисунок)?

$$S = 1/2\sum_{i=1}^{n}((x_{i+1} - x_i)(y_{i+1} + y_i))$$

3. Коэффициент общей _____ линии равен отношению ее длины к длине кратчайшего расстояния между конечными точками этой линии

4. На первом этапе алгоритма построения линии видимости формируется_____ вдоль исходной линии

5. Укажите последовательность действий алгоритма определения длины линии по матрице высот

1. Вычисление Z координаты точек A и B и длин первого и последнего участка
2. Вычисление Z координаты точек пересечения с ребрами матрицы с помощью линейной интерполяции.
3. Определение точек пересечения линии с ребрами матрицы высот
4. Разбивка линии на участки

Тема 2.3. Автоматизированная картографическая генерализация

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильное отношение фрактальной (D), топологической (Dt) и евклидовой (E) размерностей (см. рисунок):

1. a)
2. b)
3. c)
4. d)

a) $0 <= E <= D_T <= \mathbf{D}$

b) $0 <= \mathbf{D} <= D_T <= E$

c) $0 <= \mathbf{D} <= E <= D_T$

d) $0 <= D_T <= \mathbf{D} <= E$

2. К какой группе алгоритмов упрощения линий относится алгоритм Дженкса?

1. Алгоритмы независимых точек
2. Алгоритмы локальной обработки
3. Алгоритмы глобальной обработки

3. К какой группе алгоритмов упрощения линий относится алгоритм Дугласа-Пейкера?

1. Алгоритмы независимых точек
2. Алгоритмы локальной обработки
3. Алгоритмы глобальной обработки

4. Какая сторона автоматизированной картографической генерализации рельефа понимается под следующим определением: "согласование между собой различных элементов содержания, так и правильное отражение их соотношений и закономерностей размещения"?

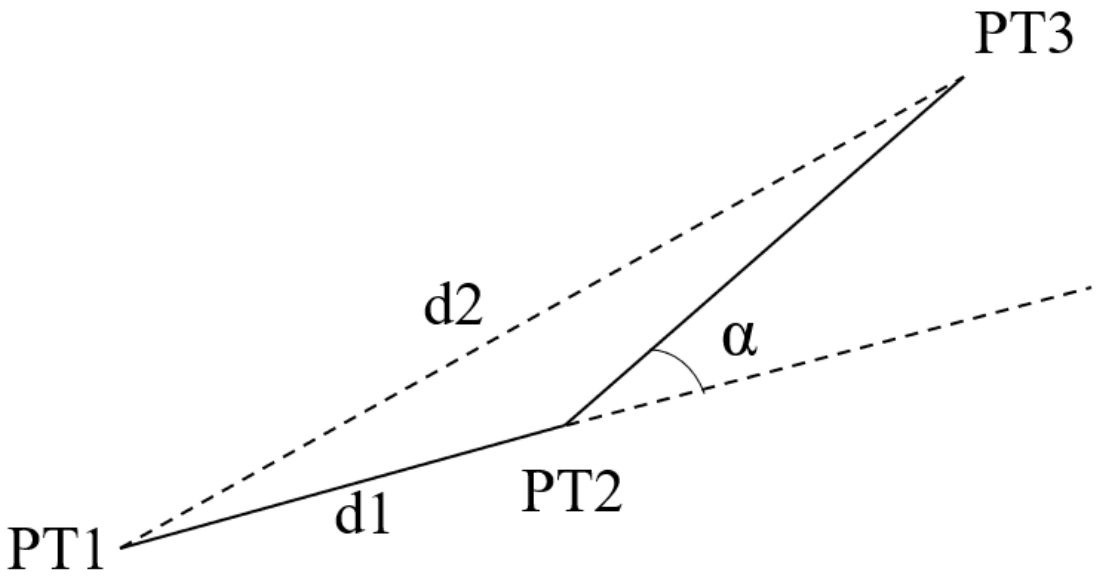
1. отбор
2. схематизация
3. гармонизация

5. Какие объекты цифровой топографической карты обладают свойством фракталов -самоподобием?

1. дороги
2. реки
3. береговая линия
4. границы и ограждения
5. населенные пункты

6. Какой алгоритм упрощения линейного объекта представлен на рисунке?

1. алгоритм Мак-Мастера
2. алгоритм Дженкса
3. алгоритм Свентэка
4. алгоритм Дугласа-Пейкера



7. Какой вид отбора легче поддается автоматизации?

8. Какой принцип уменьшения масштаба используется на веб-картографических сервисах (Яндекс Карты, Google Карты и др)?

1. двукратное уменьшение
2. трехкратное уменьшение
3. четырехкратное уменьшение
4. нет зависимости

9. На каком этапе автоматизированного обобщения линий применяется фрактальная геометрия?

1. Упрощение
2. Сглаживание
3. Смещение
4. Утрирование

10. На этапе "утрирование" при автоматизированном обобщении линий происходит:

1. удаление лишних точек
2. дополнение деталями уже упрощенного комплекта данных
3. разделение на части линейного объекта с разным рисунком
4. сдвиг двух объектов для избежания их слияния или наложения

11. Суть алгоритмов глобальной обработки для автоматизированного упрощения линий заключается в том, что они:

1. рассматривают линию целиком
2. работают не с одним объектом, а со всеми объектами сразу
3. учитывают одновременно метрику, семантику и топологию объектов

12. Укажите, что относится к семантической стороне автоматизированной картографической генерализации:

1. обобщение геометрических очертаний объектов
2. обобщение качественных характеристик и их количественных показателей
3. отбор объектов
4. группировка контуров, связанная с обобщением их качественных и количественных характеристик

13. Установите соответствие между алгоритмами и задачами, решаемые с их помощью.

Алгоритм чет-нечет ("бросания лучей") - Определение точки внутри многоульника
Алгоритм Г.Даттона - Упрощение линейного объекта
Алгоритм независимых точек - Утрирование линии

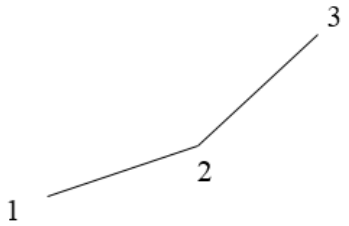
14. Расположите в правильной последовательности этапы автоматизированного обобщения линий

1. сглаживание
2. смещение
3. упрощение
4. утрирование

15. Укажите количество номенклатурных листов ЦТК масштаба 1:25 000, необходимых при автоматизированном создании номенклатурного листа ЦТК масштаба 1:50 000.

16. Чему будет равна фрактальная размерность для прямой линии?

17. Для какой из трех точек, показанных на рисунке, решается вопрос об удалении с помощью алгоритмов локальной обработки данных?



Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Автоматизированная генерализация цифровых топографических карт

Тема 2.4. Оперативное картографирование и картографические анимации. WEB-картографирование

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Библиотека трехмерного вида объектов в ГИС "Панорама" подключается в _____ векторной карты.

2. В картографических анимациях используется понятие _____масштаб изображений.

3. Какое расширение в ГИС "Панорама" имеет библиотека трехмерного вида объектов?

4. Какой компонент виртуальной модели местности должен лежать выше всех для построения более реалистичного представления местности?

1. векторная карта с трехмерными видами объектов
2. цифровая модель рельефа
3. космический снимок

5. Укажите округленный временной масштаб картографической анимации, в которой 1 секунде анимации соответствует 1 месяц реального времени. (округление масштаба до 500 000)

6. Файл проекта в ГИС "Панорама" имеет расширение *._____

7. Что понимается под данным определением «Создание и использование карт в реальном или близком к реальному масштабе времени с целью быстрого (своевременного) информирования пользователей и воздействия на ход процесса»?

8. Укажите обязательные элементы виртуальной модели местности.

1. векторная карта с трехмерными видами объектов
2. цифровая модель рельефа
3. растровые изображения земной поверхности
4. зоны затопления речной сети
5. граф дорог
6. подписи

9. Установите соответствие между округленными масштабами карт и масштабными уровнями на веб-картографических сервисах

1:200 000 - 10
1:400 000 - 11
1:800 000 - 12

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание и использование виртуальной модели местности
2. Создание картографической анимации

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ОПК-4.2

Вопросы/Задания:

1. Цифровые и электронные карты. Основные определения. Назначение, содержание и требования к цифровым топографическим картам.

2. Виды цифровой картографической продукции

3. Методы классификации. Принципы классификации картографической информации

4. Методы кодирования. Принципы кодирования картографической информации. Кодирование свойств объектов, номенклатурных листов.

5. Основы цифрового описания картографической информации.

6. Правила цифрового описания картографической информации (элементы математической основы, планово-высотная основа) при создании обзорно-топографических карт.

7. Правила цифрового описания картографической информации (элементы рельефа) при создании обзорно-топографических карт.

8. Правила цифрового описания картографической информации (гидрография и гидротехнические сооружения) при создании обзорно-топографических карт.

9. Правила цифрового описания картографической информации (населенные пункты) при создании обзорно-топографических карт.

10. Правила цифрового описания картографической информации (промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты) при создании обзорно-топографических карт.

11. Правила цифрового описания картографической информации (границы, ограждения и отдельные природные явления; названия и подписи) при создании обзорно-топографических карт.

12. Правила цифрового описания картографической информации (дорожная сеть и дорожные сооружения) при создании обзорно-топографических карт.

13. Правила цифрового описания картографической информации (растительный покров и грунты) при создании обзорно-топографических карт.

14. Правила цифрового описания картографической информации (названия и подписи) при создании обзорно-топографических карт.

15. Технология создания цифровых топографических карт (Сбор и анализ исходных данных, Редакционно-подготовительные работы).

16. Технология создания цифровых топографических карт (Редакционно-подготовительные работы).

17. Технология создания цифровых топографических карт (Преобразование исходной картографической информации)

18. Технология создания цифровых топографических карт (Векторизация исходного картографического материала)

19. Технология создания цифровых топографических карт (Контроль векторной карты)

20. Технология создания цифровых топографических карт (Сводка номенклатурных листов, Создание ЦТК ОП)

21. Основы осуществления и развития геоинформационного картографирования

22. Задачи и методы геоинформационного картографирования.

23. Формирование цифрового классификатора векторной карты в ГИС «Панорама»

24. Формирование паспорта карты в ГИС «Панорама»

25. Трансформирование и привязка растровых изображений в ГИС «Панорама»

26. Инструменты и способы создания картографических объектов в ГИС "Панорама"

27. Векторизация растрового изображения в ГИС "Панорама"

28. Редактирование векторной карты в ГИС "Панорама".

29. Создание и редактирование текстовых объектов в ГИС "Панорама". Автоматическое создание подписей

30. Контроль данных векторной карты в ГИС "Панорама". Виды контроля. Типы ошибок и способы их исправления.

31. Работа с векторной картой в ГИС "Панорама".

6 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ОПК-4.2
Вопросы/Задания:

1. Основы осуществления и развития геоинформационного картографирования

2. Задачи и методы геоинформационного картографирования.

3. Цифровые и электронные карты. Основные определения.

4. Назначение, содержание и требования к цифровым топографическим картам.

5. Виды цифровой картографической продукции

6. Методы классификации. Принципы классификации картографической информации.

7. Методы кодирования. Принципы кодирования картографической информации. Кодирование свойств объектов, номенклатурных листов.

8. Основы цифрового описания картографической информации.

9. Правила цифрового описания картографической информации (элементы математической основы, планово-высотная основа) при создании обзорно-топографических карт.

10. Правила цифрового описания картографической информации (элементы рельефа) при создании обзорно-топографических карт.

11. Правила цифрового описания картографической информации (гидрография и гидротехнические сооружения) при создании обзорно-топографических карт.

12. Правила цифрового описания картографической информации (населенные пункты) при создании обзорно-топографических карт.

13. Правила цифрового описания картографической информации (промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты) при создании обзорно-топографических карт.

14. Правила цифрового описания картографической информации (дорожная сеть и дорожные сооружения) при создании обзорно-топографических карт.

15. Правила цифрового описания картографической информации (растительный покров и грунты) при создании обзорно-топографических карт.

16. Правила цифрового описания картографической информации (границы, ограждения и отдельные природные явления; названия и подписи) при создании обзорно-топографических карт.

17. Правила цифрового описания картографической информации (названия и подписи) при создании обзорно-топографических карт.

18. Технология создания цифровых топографических карт (Сбор и анализ исходных данных, Редакционно-подготовительные работы).

19. Технология создания цифровых топографических карт (Редакционно-подготовительные работы).

20. Технология создания цифровых топографических карт (Преобразование исходной картографической информации)

21. Технология создания цифровых топографических карт (Векторизация исходного картографического материала)

22. Технология создания цифровых топографических карт (Контроль векторной карты)

23. Технология создания цифровых топографических карт (Сводка номенклатурных листов, Создание ЦТК ОП)

24. Автоматизированный контроль качества векторной карты: метрическая и семантическая информация

25. Автоматизированный контроль качества векторной карты: топологическая информация

26. Мультимасштабное картографирование

27. Электронные карты: определения, назначение, классификация, требования. Электронные атласы.

28. Измерения по карте. Способы вычислений картометрических характеристик (длин линий, длин линий с учетом рельефа, извилистость линий).

29. Измерения по карте. Способы вычислений картометрических характеристик (площади полигона, площади с учетом рельефа).

30. Расчет линий и зон видимости по цифровой модели рельефа.

31. Определение положения центральной точки полигона.

32. Скелетизация. Алгоритм определения точки в полигоне.

33. Автомобильные навигационные карты. Требования к цифровым навигационным картам. Основные этапы создания.

34. Автоматизированная картографическая генерализация. Стороны генерализации, применение. Пространственная генерализация и ее формализация.

35. Автоматизированное обобщение линейных объектов: этапы и основные алгоритмы.

36. Фракталы. Использование теории фракталов при обобщении линейных объектов.

37. Семантическая автоматизированная картографическая генерализация: теоретические основы.

38. Автоматизация процесса отбора картографических объектов: особенности и решения.

39. Автоматизированное создание цифровых топографических карт.

40. Автоматизированная генерализация элементов рельефа: этапы, приемы и методики.

41. Оперативное картографирование: определения, назначение, исходные данные. Требования к содержанию оперативных карт.

42. Картографические анимации: виды, назначение, перспективы развития.

43. Картографические анимации: математическая основа, легенда анимаций, способы изображений

44. Формирование цифрового классификатора векторной карты в ГИС «Панорама»

45. Формирование паспорта карты в ГИС «Панорама».

46. Трансформирование и привязка растровых изображений в ГИС «Панорама».

47. Инструменты и способы создания картографических объектов в ГИС «Панорама».

48. Векторизация растрового изображения в ГИС «Панорама».

49. Редактирование векторной карты в ГИС «Панорама»

50. Создание и редактирование текстовых объектов в ГИС «Панорама». Автоматическое создание подписей

51. Контроль данных векторной карты в ГИС «Панорама». Виды контроля. Типы ошибок и способы их исправления.

52. Работа с векторной картой в ГИС «Панорама».

53. Сортировка объектов карты. Создание принтерной пробы векторной карты.

54. Вычисление картометрических характеристик в ГИС «Панорама».

55. Решение информационно-статистических задач в ГИС «Панорама».

56. Построение и использование буферных зон в ГИС «Панорама».

57. Построение TIN-моделей и матриц высот в ГИС «Панорама».

58. Визуализация цифровых моделей рельефа в ГИС «Панорама».

59. Использование цифровых моделей рельефа в ГИС «Панорама».

60. Создание графа дорог в ГИС "Панорама. Редактирование графа дорог. Контроль качества и расчеты по графу.

61. Присвоение 3D-вида объектам карты и загрузка снимков Google в ГИС «Панорама».

62. Создание и использование виртуальной модели местности в ГИС «Панорама».

63. Создание картографических анимаций в ГИС «Панорама».

64. Автоматизированное построение горизонталей по цифровым моделям рельефа в ГИС «Панорама»

65. Автоматизированный контроль абсолютных высот

66. Подготовка электронной карты к выводу на печать. Формирование зарамочного оформления карты.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Капралов Е.Г. Геоинформатика: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Тикунова. / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев. - Издательский центр "Академия", 2005. - 480с., (8) с цв. ил. - 5-7695-1924-X. - Текст: непосредственный.

2. Берлянт А.М. Картоведение: Учебник для вузов / А.М. Берлянт, А.В. Востокова, В.И. Кравцова; Берлянт А.М., Востокова А.В., Кравцова В.И. и др.; Под ред. А.М. Берлянта. - Издательство "Аспект Пресс", 2003. - 477 - 5-7567-0304-7. - Текст: непосредственный.

3. Халугин Е.И. Цифровые карты. / Под ред. Е.И. Халугина. / Е.И. Халугин, Е.А. Жалковский, Н.Д. Жданов. - Недра, 1992. - 419 - 5-247-01270-4. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Раклов В.П. Картография и ГИС: учебное пособие для вузов. / В.П. Раклов. - Константа, 2011. - 214 с. - (Gaudeamus). - 978-5-8291-1276-9 (Академический Проект). - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных
Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://gisinfo.ru/ - ресурс КБ Панорама
2. http://www.easytrace.com - Картографический векторизатор Easy Trace Pro
3. https://docs.cntd.ru/ - Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов
4. http://standard.gost.ru/ - официальный интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
5. https://portal.fppd.cgkipd.ru/main - Федеральный портал пространственных данных
6. https://yandex.ru/maps - Картографический сервис Яндекс Карты
7. https://openstreetmap.ru/ - Картографический сервис OpenStreetMap
8. https://www.google.ru/maps/ - Картографический сервис Google Карты
9. https://2gis.ru/ - Картографический сервис ДубльГИС
10. https://maps.gisserver.ru/ - Картографический сервис GIS WebServer, Карта Мира

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
1. ГИС Панорама;
2. Microsoft Office;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Маркерная доска - 0 шт.
Моноблок - 16 шт.
Проектор - 1 шт.

Лекционная аудитория
Лекционный мультимедийный комплекс - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Геоинформационное картографирование» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.
Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет выработать навыкам работы с научно-теоретической, периодической литературой, необходимыми для углубленного

изучения дисциплины; развить устойчивые способности к самостоятельному изучению и изложению полученной информации; а также закрепить знания, умения и навыки по дисциплине в процессе выполнения практических заданий.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

1) Работе над конспектом лекции.
2) Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов.
3) Подготовку к практическому занятию.
4) Выполнение практических заданий и РГР.
5) Подготовку к текущему контролю.
6) Подготовку к промежуточной аттестации (зачет в 5 семестре).
7) Подготовку к промежуточной аттестации (экзамен в 6 семестре).

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.