

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ, ТУРИЗМА И СЕРВИСА

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе,
Качеству образования, первому
проректор

«Хатуров Т.А.
« 31 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.01 ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ

Направление подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) Геоинформатика

Форма обучения Очная

Квалификация Бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным
стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки
05.03.03 – Картография и геоинформатика
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

М.В. Кузякина, доцент, канд. физ-мат. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геоинформатики
протокол № 3 « 26 » апреля 2024 г.

И.о. зав. кафедрой (выпускающей) Комаров Д.А.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии института
географии, геологии, туризма и сервиса « 15 » мая 2024г., протокол № 6
Председатель УМК института Филобок А.А.



Рецензенты:

1. Дмитренко М.С., начальник отдела камеральных работ
АО «СевКавТИСИЗ»

2. Брусило В.А., директор по аэрогеодезическим работам
ООО «Аэрогеоматика»

1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1. Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины «Цифровая картография», как одного из профессиональных курсов в системе подготовки по направлению бакалавриата «Картография и геоинформатика», состоит в том, чтобы дать общие и специальные знания об основных принципах кодирования топографической и тематической картографической информации. Понятие структуры и форматов представления данных, технических средств создания цифровых карт, выбора и обоснования методов преобразования картографической информации в цифровую форму, технологических схем создания цифровых карт, контроля и редактирования цифровых карт, а также визуализации цифровой информации.

1.2. Задачи дисциплины.

Дать представление о структуре форматах картографических данных, способах кодирования картографической информации; научить студентов пользоваться техническими средствами создания цифровых карт, выбирать и обосновывать методы преобразования картографической информации в цифровую форму; познакомить с технологией создания, контроля и редактирования цифровых карт, и их обработкой при решении практических задач.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Цифровая картография» относится к вариативной части Блока 1 "Картография и геоинформатика" учебного плана.

Освоение дисциплины «Цифровая картография» необходимо на заключительном этапе обучения, непосредственно перед прохождением преддипломной практики и выхода на работу, для овладения новейшими, тенденционными навыками, наработками в области картографирования. Изучение дисциплины осуществляется в 5 семестре на 3 курсе.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-4	владение знаниями об интерфейсе ГИС-пакетов, моделях, форматах данных, вводе пространственных данных и организации запросов в ГИС, умение создавать инфраструктуры пространственных данных	современные теоретические основы и принципы развития цифрового картографирования в России и за рубежом	корректно интерпретировать информацию, представленную на цифровых топографических картах суши, шельфа и морских цифровых навигационных картах	навыками работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач, способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в цифровой и аналоговой картографии

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-5	владением методами составления, редактирования, подготовки к изданию и издания общегеографических и тематических карт, атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, умение создавать новые виды и типы карт	основные методы создания и обновления цифровых топографических карт	создавать, редактировать, осуществлять подготовку к изданию карт в традиционной аналоговой и цифровой формах	методами составления, издания карт

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			5			
Контактная работа, в том числе:			54,3			
Аудиторные занятия (всего):		36	36			
Занятия лекционного типа		16	16	-	-	-
Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		34	34	-	-	-
Иная контактная работа:		4,3	4,3			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:		54	54			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного материала		3	3	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий		38	38	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		35,7	35,7	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	144	144			
	в том числе контактная работа	54,3	54,3			
	зач. ед	4	4			

2.2. Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Структуры и форматы представления картографических данных.	5	2	-	-	3
2.	Технические средства для создания цифровых карт.	24	6	8	-	10
3.	Технологические схемы создания цифровых карт.	7	4	-	-	3
4.	Инфраструктура пространственных данных.	10	2	4	-	4
5.	Контроль и редактирование цифровых карт.	31	4	6	-	21
	<i>Итого по дисциплине:</i>		18	18	-	41
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3. Содержание разделов дисциплины:

2.3.1. Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение Структуры и форматы представления картографических данных.	Определение и задачи цифровой картографии, связь с другими дисциплинами картографической науки. Возможные форматы представления картографических данных, как первоисточники, для создания цифровых топографических карт. Структура картографических данных, виды структур, переходы между ними. Виды цифровых картографических материалов.	Устный опрос
2.	Технические средства для создания цифровых карт.	Теория цифрового описания территориальных объектов. Технические средства, программные среды, применяемые для целей цифрового картографирования. Обзор специализированных программных продуктов, для создания цифровых карт и пр.	Устный опрос
3.	Технологические схемы создания цифровых карт.	Определение и особенности создания цифровых топографических карт. Масштаб, виды, точность масштабов. Масштабный ряд цифровых топографических карт. Картографическая генерализация, факторы и виды. Практическое применение цифровых карт. Способы и методики создания цифровых карт. ЦММ. ЦМР.	Устный опрос
4.	Инфраструктура пространственных данных.	Создание ИПД. Значимость и необходимость внедрения ИПД на федеральном уровне. Интеграция ГИС в общественное сознание по средствам ИПД. Значение ИПД для Росреестра и прочих учреждений. Построение запросов и выборки данных.	Устный опрос

5.	Контроль и редактирование цифровых карт.	Оформление и этапы проверки готовых цифровых карт. Корректурa цифровых и аналоговых карт. Преобразование картографической информации в цифровую форму. Автоматическое и автоматизированное создание цифровых карт, частей карт. Обзор инструкций и ГОСТов по оформлению элементов содержания на цифровых топографических картах.	Устный опрос
----	--	--	--------------

2.3.2. Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Технические средства для создания цифровых карт.	Знакомство с интерфейсом программы «Нева», создание новой карты, заполнение паспорта цифровой карты Растровые и векторные данные, совмещение (привязка растровых данных), оцифровка точечных объектов Оцифровка линейных и полигональных объектов. Особенности оцифровки подписей и сложных (составных) объектов	Оценка практической работы
2.	Инфраструктура пространственных данных.	Работа с выборкой объектов, построение запросов. Выбор, визуализация и анализ данных	Оценка практической работы
3.	Контроль и редактирование цифровых карт	Анализ правил топологии при создании векторных карт Ручной, полуавтоматический и автоматический поиск ошибок Способы и инструменты редактирования цифровых карт	Оценка практической работы

2.3.3. Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия – не предусмотрены.

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Структуры и форматы представления картографических данных.	Цветков В.Я. Цифровые карты и цифровые модели. – М.: Недра, 2000. – 212 с. Условные знаки для топографических карт масштаба 1: 10000. – М.: Недра, 1983.
2	Технические средства для создания цифровых карт.	Топография с основами геодезии / Под ред. А.С. Харченко, А.П. Божок. – М.: Высш. шк., 1986. – 304 с. Условные знаки для топографических карт масштаба 1: 10000. – М.: Недра, 1983.

3	Технологические схемы создания цифровых карт.	Топография с основами геодезии / Под ред. А.С. Харченко, А.П. Божок. – М.: Высш. шк., 1986. – 304 с. Востокова А.В. Кошель С.М. Ушакова Л.А. Оформление карт. Компьютерный дизайн. Учебник. М.: Аспект Пресс, 2002. – 283 с.
4	Инфраструктура пространственных данных.	Берлянт А.М. Виртуальные геоизображения.- М.: Научный мир, 2001.- 50 с. Цветков В.Я. Цифровые карты и цифровые модели. – М.: Недра, 2000. – 212 с.
5	Контроль и редактирование цифровых карт.	Цветков В.Я. Цифровые карты и цифровые модели. – М.: Недра, 2000. – 212 с. Условные знаки для топографических карт масштаба 1:10000. – М.: Недра, 1983.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В процессе преподавания дисциплины «Аэрофотогеодезия» применяются следующие виды образовательных технологий:

- традиционные (информационная лекция, практическое занятие);
- проектного обучения (исследовательский проект, информационный проект);
- интерактивные (лекция-беседа, лекция-дискуссия);
- информационно-коммуникационные (лекция-визуализация; практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной деятельности с использованием специализированных программных средств);
- практические работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Практические задания:

1. В программном комплексе «Нева» создать карту масштаба 1:10000 с номенклатурой листа L-37-099-A-6-3

2. В программном комплексе «Нева» создать объект «река в масштабе карты», затем объект «обрывистый берег» путем копирования метрики предыдущего объекта. Сделать «берег...» дочерним объектом

3. В программном комплексе «Нева» создать объект ЛЭП на столбах до 14 метров, и расставить столбы и стрелки условного знака через 150 метров
4. В программном комплексе «Нева» создать объект сад, и заполнить его точечными значками деревьев сада с интервалом 4*4мм под произвольным углом к северной рамке карты
5. В программном комплексе «Нева» создать объект горизонталь со значением семантики 2250 м, изменить значение семантики на 3330, перекодировать основную горизонталь в утолщенную
6. В программном комплексе «Нева» создать два площадных объекта (лес и сад) с взаимным пересечением. Удалить взаимное пересечение метрики объектов (обрезать один объект другим)
7. В программном комплексе «Нева» создать объект река в масштабе длиной 400 м и шириной 200 м, создать три острова произвольной конфигурации
8. В программном комплексе «Нева» создать объект усовершенствованное шоссе, дать номер дороги М-23 и характеристику дорожного полотна 9(12)А
9. В программном комплексе «Нева» создать отметку высоты 36,6. Дать подпись отметке, сделать ее дочерней к отметке. Перенести одновременно отметку и подпись на 200 м в северо-восточном направлении
10. В программном комплексе «Нева» создать замкнутую полугоризонталь, разрезать ее в местах присоединения бергштрихов, дать дочерние бергштрихи
11. В программном комплексе «Нева» создать объект замкнутый обрыв радиусом 50 м. Развернуть метрику объекта
12. В программном комплексе «Нева» создать 5 горизонталей, выходящих за пределы рамки. Используя блок, «выборка» обрезать горизонталы по рамке.
13. В программном комплексе «Нева» привязать растр к вновь созданной карте
14. В программном комплексе «Нева» изменить координаты углов рамки карты со сдвигом на 500 м к востоку
15. В программном комплексе «Нева» изменить цветовую палитру раstra
16. В программном комплексе «Нева» вставить старую карту во вновь созданную
17. В программном комплексе «Нева» создать площадной объект квартал. Снять данные о его периметре и площади
18. В программном комплексе «Нева» создать площадной объект (произвольный). Разрезать его на три части, имеющие общие точки
19. В программном комплексе «Нева» создать несколько объектов карты и экспортировать их в формат TXF
20. В программном комплексе «Нева» изменить (корректировать) привязку раstra

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Предмет и задачи цифровой картографии. История развития.
2. Автоматические и автоматизированные процессы.
3. Картографическое обеспечение в цифровом картографировании.
4. Разграфка и номенклатура топографических карт.
5. Электронные карты.
6. Цифровые и математические модели местности.
7. Цифровые модели рельефа.
8. Технические характеристики систем визуализации.
9. Картографические функции системы визуализации.
10. Обзор программных сред, использующихся в нашем государстве.
11. Городское дистанционное зондирование.
12. Инфраструктура пространственных данных.
13. Форматы и структуры пространственных картографических данных.

14. Импорт и экспорт в программных специализированных продуктах.
 15. Оценка результатов конвертации картографических данных.
 16. Научно-методические основы проектирование систем знаков.
 17. Методы проектирования систем знаков для карт разного тематического содержания.
 18. Общие принципы внешнего оформления картографических произведений.
 19. Элементы внешнего оформления карт и основы их композиции.
 20. Научно-методические основы оформления карт.
 21. Влияние картографической коммуникации на оформление карт.
 22. Растровые и векторные форматы в картографии.
 23. Изобразительные средства и их восприятие.
 24. Характеристика знаков по их графическим средствам: форма, размер, ориентировка, внутренняя структура, светлота, цвет.
 25. Основные свойства картографических знаков и их восприятие.
 26. Методы и приемы построения картографических знаков.
 27. Основные виды шрифтов, их свойства, применение.
 28. Правила цифрового описания топографических условных знаков.
 29. Правила размещения надписей на географических картах.
 30. Цветовые шкалы, принципы их построения.
- Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.
- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
 - при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
 - при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1. Основная литература:

1. Берлянт, А. М. Картография: учебник для студентов вузов, обучающихся по географическим и экологическим специальностям / А. М. Берлянт. - М. : АСПЕКТ ПРЕСС, 2001. - 336 с. : ил. - Библиогр.: с. 321-323. - ISBN 5756701427 : 85.00.

5.2. Дополнительная литература:

1. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. - М. : Юрайт, 2018. - 155 с. - <https://biblio-online.ru/book/3FC7294C-23FA-4194-BD1F-DF6C7783E48C>.

2. Пасько, О. А. Практикум по картографии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Пасько, Э. К. Дикин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерство образования США, "Государственный университет Нью Йорка и др. - 2-е изд. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2014. - 175 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442802&sr=1.

3. Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 - Землеустройство и кадастры / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, ФГБОУ высшего образования "Гос. ун-т по землеустройству". - Москва : Академический проект, 2016. - 296 с. : ил. - (Учебник для вузов) (Gaudeamus: библиотека геодезиста и картографа). - Библиогр.: с. 290. - ISBN 978-5-8291-1878-5 : 597 р.

5.3. Периодические издания:

Журнал «Геоматика»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Цифровые топографические карты – <http://ggc.ru> – официальный сайт ГОСГИСЦЕНТРа (Государственного научно-внедренческого центра геоинформационных систем и технологий).

Фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки – <http://www.nlr.ru/fonds/maps/>

Нормативно-правовая база топографических работ – <http://www.rosreestr.ru/kartografy> – официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).

Геоинформационный портал ГИС-ассоциации (<http://gisa.ru/>)

Геоинформационные системы (<http://www.dataplus.ru/>)

GIS-Lab: Геоинформационные системы и Дистанционное зондирование Земли (<http://gis-lab.info/>)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа студентов осуществляется в целях подготовки к практическим занятиям (согласно тематическому плану, см. ФОС) и к зачету, экзамену (см. перечень вопросов к зачету, экзамену).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1. Перечень информационных технологий.

– Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.

– Проверка практических заданий в аудитории, оснащенной компьютерными рабочими местами и необходимым ПО.

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения.

ПО «Нева»

ГИС «Панорама» (Карта 2008)

ArcGIS10

8.3. Перечень информационных справочных систем:

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой и соответствующим программным обеспечением (ПО), ауд. 201.
2.	Семинарские занятия	Аудитория, оснащенная презентационной техникой и соответствующим программным обеспечением (ПО). Банк цифровых аэрофотоснимков. Учебные данные воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки. ауд. 201
3.	Курсовое проектирование	Кабинет для выполнения курсовых работ
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, оснащенная презентационной техникой и соответствующим программным обеспечением (ПО) ауд. 201.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, оснащенная презентационной техникой и соответствующим программным обеспечением (ПО) ауд. 201.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.