

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экологии и устойчивого развития

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы цифровой картографии

Кафедра биологии и биоразнообразия

Образовательная программа
05.04.02 География

Профиль подготовки
Дистанционное зондирование и картографирование природно-территориальных комплексов

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Махачкала, 2020

Рабочая программа дисциплины «Основы цифровой картографии» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.02 География (уровень магистратуры), профиль подготовки «Дистанционное зондирование и картографирование природно-территориальных комплексов» от «28» августа 2015 г. № 908

Разработчик: кафедра биологии и биоразнообразия
к.б.н. доцент Гусейнова Н.О.
к.б.н. доцент Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биологии и биоразнообразия от «17» марта 2020 г.,
протокол № 7

Зав. кафедрой



Гасангаджиева А.Г.

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого
развития от «18» марта 2020 г., протокол №7

Председатель



Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «24» марта 2020 г.  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Основы цифровой картографии» является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.3.2), входит блок дисциплин вариативной части дисциплин по выбору образовательной программы по направлению подготовки 05.04.02 География (уровень магистратура).

Дисциплина реализуется кафедрой биологии и биологического разнообразия Института экологии и устойчивого развития.

Понимание общих положений, владение навыками современных технологий цифрового описания реальной действительности необходимо будущим специалистам для выполнения комплекса картосоставительских и научно-исследовательских работ по разработке и актуализации топографических и тематических карт, формирования картографических баз данных и создания специализированных геоинформационных продуктов. Курс дает фундаментальные знания и умения по созданию и использованию цифровых карт; он тесно связан с модулем «Геоинформатика и геоинформационное картографирование» и вариативной частью подготовки специалистов в указанной предметной области.

Курс «Основы цифровой картографии» ориентирован на формирование следующих компетенций магистрантов:

общепрофессиональные компетенции - ОПК-2;

профессиональные компетенции - ПК-8.

Учебным планом для изучения дисциплины предусмотрено проведение следующих видов занятий: лекции (14 часов), лабораторные занятия (24 часа), самостоятельная работа (70 часов).

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме коллоквиума и промежуточного контроля в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, или 108 академических часов разных видов учебных занятий.

	Учебные занятия					Форма	
	в том числе						
Курс	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС число в том	промежуточной аттестации
	Все	Лекц	Лаборатор	Практич из них	Консультации		
	го	ии	ные занятия	еские занятия	КСР	тации	зачет

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – познакомить студентов с теоретическими вопросами цифрового картографирования, принципами классификации и кодирования топографической и тематической картографической информации.

Задачи изучения дисциплины:

- научить магистрантов использовать разные технические средства создания, контроля и редактирования цифровых карт;
- сформировать представление о методах преобразования картографической информации в цифровую форму;
- изучение основ организации и функционирования цифровых карт;
- освоение типовой технологии создания цифровой карты

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы цифровой картографии» входит в блок дисциплин по выбору вариативной части учебного плана по направлению 05.04.02 География. Для освоения материала дисциплины необходимы знания основ математики, геоинформатики, картоведения, проектирования и составления карт, владение информационными технологиями. Освоение дисциплины «Основы цифровой картографии» необходимо в качестве предшествующей для курсов географического и геоинформационного картографирования, для прохождения учебных и производственных практик, выполнения курсовых и дипломных работ.

В системе фундаментального географического образования курс «Основы цифровой картографии» является составной частью подготовки магистров. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь дисциплины «Основы цифровой картографии» с единым блоком дисциплин, обеспечивает необходимую преемственность. Данная дисциплина является необходимым базовым предметом, успешное освоение которого представляется обязательным условием всего последующего учебного процесса.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучения дисциплины способствует формированию следующих компетенций по ФГОС ВО данного направления:

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Способность использовать современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности	Знать: - теоретические основы цифрового описания территориальных объектов, процессов и явлений; - функциональные возможности ГИС в эколого-географическом анализе и картографировании Уметь: - выполнять преобразование картографической информации в цифровую форму; - формировать оптимальную технологическую схему создания цифровой карты; - выполнять характерные операции по созданию цифровых карт с помощью типового программного инструмента, применяемого в цифровой картографии.

		Владеть: - основными компьютерными методами и технологиями обработки информации при создании цифровых карт; - технологическими средствами создания цифровых карт; - навыками автоматического и автоматизированного создания цифровых карт.
ПК-8	Способность проводить комплексную региональную социально-экономическую диагностику стран, регионов и городов, самостоятельно и в коллективе разрабатывать практические рекомендации по региональному социально-экономическому развитию, участвовать в разработке схем территориального, градостроительного и ландшафтного планирования и проектирования, проектировать туристско-рекреационные системы, руководить разработкой региональных и ведомственных программ развития туризма	Знать: - концептуальные и практические основы социально-экономического развития регионов, территориального проектирования, градостроительного и ландшафтного планирования, проектирования туристско-рекреационных систем; Уметь: - формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов комплексных географических, физико-географических и экономико-географических исследований; - проводить анализ частных и общих проблем рационального использования природных условий и ресурсов, управления природопользованием; Владеть: - методами комплексной региональной социально-экономической диагностики стран, регионов, городов, анализ и прогноз развития территориальных социально-экономических систем; - методами разработки целевых программ устойчивого развития на всех территориальных уровнях.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоя- тельная	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
----------	------------------------------	------	--------------------	--	----------------------	---

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
	Модуль 1. Информационные основы цифровой картографии								
1	Введение. Теория информации и цифровое картографирование	6		2				6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
2	Структуры и форматы представления картографических данных	6		2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
3	Методология цифрового картографирования	6		2		4		10	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа, коллоквиум.
	<i>Итого по модулю 1:</i>			6		8		36	
	Модуль 2. Основные алгоритмы обработки цифровой картографической информации								
4	Технические средства создания цифровых карт	6		2		4		12	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
5	Технологические схемы создания цифровых карт	6		2		4		12	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, контрольная работа.
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4		8		36	
	Модуль 3. Редактирование и контроль цифровых карт								
6	Программное и аппаратное обеспечение создания и визуализации цифровых карт	6		2		4		12	
7	Методы автоматического контроля цифровых карт	6		2		4		12	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			4		8		36	
	ИТОГО:			14		24		108	Зачет

4.3. Содержание курса

Введение. Информационные основы цифровой картографии.

Цели и задачи курса. Роль и значение цифровой картографии. Основные термины и определения. Взаимосвязи условно-знаковой информации традиционных и цифровых карт. Теория информации и цифровое картографирование. Принципы классификации и кодирования топографической и тематической картографической информации. Основы

теории цифрового описания территориальных объектов, процессов и явлений. Сведения о структурах и форматах представления цифровых карт.

Технические средства создания цифровых карт.

Ввод позиционной и семантической картографической информации: интерактивные и автоматизированные средства. Обработка, контроль и формирование цифровых карт. Технические средства накопления, хранения и организации банков цифровых карт. Основные типовые устройства вывода цифровых карт.

Методы, алгоритмы, технологии.

Методы преобразования картографической информации в цифровую форму. Выбор и обоснование метода. Оптимизация параметров сжатия. Основные алгоритмы обработки цифровой картографической информации. Технологические схемы создания цифровых карт.

Контроль и редактирование цифровых карт.

Анализ ошибок векторизации и обработки. Понятие о точности и достоверности цифровых карт. Факторы, влияющие на достоверность. Методы автоматического контроля цифровых карт: при создании и архивировании в банках данных.

Электронные карты.

Принципы отображения топографических и тематических цифровых карт с использованием средств машинной графики. Система электронных карт: согласование содержания и условных знаков с масштабом отображения. Программное обеспечение визуализации цифровой информации. Аппаратное обеспечение создания электронных карт. Компьютерные карты.

4.4. Темы лабораторных занятий

Раздел 1. Информационные основы цифровой картографии.

Лаб. раб. 1. Структуры и форматы представления картографических данных (4 часа).

ЗАДАНИЕ: Систематизация карт, планов. Изучение форматов хранения картографической информации, расширения, представления структур. Выполнение простейших упражнений по сохранению карт в разных форматах, представлению в изучаемых структурах, переносу из одного программного продукта в другой.

Лаб. раб. 2. Методология цифрового картографирования (4 часа)

ЗАДАНИЕ 1: Определить тип локализации явления на местности, характер передаваемой информации, использованные условные обозначения и способы картографического изображения

ЗАДАНИЕ 2: Нанести на карту расположение различных источников антропогенного воздействия и отобразить их количественные характеристики

Раздел 2. Основные алгоритмы обработки цифровой картографической информации.

Лаб. раб. 4. Технические средства создания цифровых карт (4 часа)

ЗАДАНИЕ: Знакомство с оборудованием, программными продуктами, их интерфейсами, инструментариями, возможностями, при создании цифровых карт. Экспортировать заданные карты, с заданным расширением, затем импортировать обратно.

Лаб. раб. 5. Технологические схемы создания цифровых карт (4 часа)

ЗАДАНИЕ 1. Выполнить оцифровку космического снимка, заданной территории, создать цифровую модель местности (ЦММ) согласно варианту (масштабы даются по вариантам), нанести условные знаки в соответствии с масштабом, разработать легенду к модели. Подготовить к выводу на печать, переводя в соответствующий формат.

ЗАДАНИЕ 2. Провести генерализацию полученной в первом задании модели, согласно известным факторам генерализации, переориентируя масштаб полученной карты на более крупный.

Раздел 3. Основные алгоритмы обработки цифровой картографической информации.

Ла б. раб. 6. Программное и аппаратное обеспечение создания и визуализации цифровых карт (4 часа)

ЗАДАНИЕ: Из предложенных цифровых карт, ЦММ и ЦМР, выбрать готовые к изданию, без существенных ошибок и упущений. Обосновать свой выбор, в виде связного текста, в письменном виде. Остальные карты, подвергнуть корректуре, и подготовить к изданию, с предварительным указанием выявленных замечаний.

Ла б. раб. 7. Методы автоматического контроля цифровых карт (4 часа)

ЗАДАНИЕ: полученную в работе цифровую «Технологические схемы создания цифровых карт» топографическую карту, использовать в качестве источника для создания цифровой модели рельефа заданной территории. Построить в автоматическом режиме график заложения рельефа и проклассифицировать рельеф, согласно набору автоматизированного рабочего места (АМР)

4.5. Виды и формы промежуточной аттестации

Промежуточный контроль проводится в виде зачёта (включая вопросы, изученные самостоятельно)

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Цифровая картография» используются следующие образовательные технологии:

- аудиторные занятия (лекционные и практические занятия);
- внеаудиторные занятия (самостоятельная работа, индивидуальные консультации).

Применяются такие типы лекций: вводная, обзорная, проблемная, лекция-презентация. По большинству тем обязательным является компьютерный практикум. В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины «Основы цифровой картографии» предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- практические занятия в диалоговом режиме;
- моделирование в ГИС и практический анализ результатов;
- научные дискуссии;
- работа в малых группах по темам, изучаемым на практических занятиях.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа магистрантов заключается в систематическом изучении рекомендуемой литературы, в подготовке к выполнению промежуточных и итогового тестовых заданий, написании рефератов и выступлениях с докладами. Контроль за результатами самостоятельной работы магистрантов осуществляется в форме письменного или компьютерного тестирования.

Самостоятельная работа магистрантов, предусмотренная учебным планом в объеме 70 часов, способствует глубокому индивидуальному изучению курса, формированию навыков и умений исследовательского характера. Такой подход ориентирует магистрантов на осмысленное применение теоретических знаний в практической работе.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Информационные основы цифровой картографии	

Тема 1. Введение. Теория информации и цифровое картографирование.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях;
Тема 2. Структуры и форматы представления картографических данных	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
Тема 3. Методология цифрового картографирования	-работа с тестами и вопросами для самопроверки.
Модуль 2. Основные алгоритмы обработки цифровой картографической информации	
Тема 4. Технические средства создания цифровых карт	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях;
Тема 5. Технологические схемы создания цифровых карт	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки.
Модуль 3. Редактирование и контроль цифровых карт	
Тема 6. Программное и аппаратное обеспечение создания и визуализации цифровых карт	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях;
Тема 7. Методы автоматического контроля цифровых карт	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки.

7. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-2	Знать: - теоретические основы цифрового описания территориальных объектов, процессов и явлений; - функциональные возможности ГИС в эколого-географическом анализе и картографировании Уметь: - выполнять преобразование картографической информации в цифровую форму;	Устный опрос, письменный опрос, мини-конференция

	- формировать оптимальную технологическую схему создания цифровой карты; - выполнять характерные операции по созданию цифровых карт с помощью типового программного инструмента, применяемого в цифровой картографии. Владеть: - основными компьютерными методами и технологиями обработки информации при создании цифровых карт; - технологическими средствами создания цифровых карт; - навыками автоматического и автоматизированного создания цифровых карт.	
ПК-8	Знать: - концептуальные и практические основы социально-экономического развития регионов, территориального проектирования, градостроительного и ландшафтного планирования, проектирования туристско-рекреационных систем; Уметь: - формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов комплексных географических, физико-географических и экономико-географических исследований; - проводить анализ частных и общих проблем рационального использования природных условий и ресурсов, управления природопользованием; Владеть: - методами комплексной региональной социально-экономической диагностики стран, регионов, городов, анализ и прогноз развития территориальных социально-экономических систем; - методами разработки целевых программ устойчивого развития на всех территориальных уровнях.	Устный опрос, письменный опрос, мини-конференция

7.2. Типовые контрольные задания

Темы для рефератов

1. История развития цифровой картографии
2. Зарубежные достижения в цифровой картографии.
6. Перспективы картографической отрасли.
8. Плановый и перспективный аэрофотоснимок.
9. Цифровая картографии и сельское хозяйство.
10. Содержание и оформление зарубежных топографических карт.
11. Картографическая генерализация при составлении карт.
12. Цифровая картография и статистика.
13. Цифровая картография и мониторинг.

Примерный перечень тем текущего контроля

1. Карты и другие картографические изображения.
2. Классификация картографических произведений по охвату, масштабу, содержанию, назначению. Структура картографии.
3. Виды картографирования.

4. Картографические проекции, их виды и свойства.
5. Проекция многолистных карт.
6. Картографическая генерализация как процесс научного обобщения объектов и явлений действительности.
7. Картографическая топонимика. Виды надписей
8. Общегеографическое и тематическое картографирование.
9. Эколого-географическое картографирование.
10. Источники для создания картографических произведений.
11. Проектирование и составление карт.
12. Картографическая семиотика.
13. Серии карт и атласы.
14. Использование карт в географических исследованиях.
15. Картографический метод исследования и основные этапы его развития в России и в мире.
16. Геоинформационные технологии в географической картографии.
17. Историческое развитие картографии.
18. Международное картографическое сотрудничество на современном этапе.

Примерный перечень вопросов для зачета.

1. Предмет и задачи картографии. История развития.
2. Автоматические и автоматизированные процессы.
3. Картографическое обеспечение в цифровом картографировании.
4. Электронные карты.
5. Цифровые и математические модели местности.
6. Цифровые модели рельефа.
7. Технические характеристики системы визуализации.
8. Картографические функции системы визуализации.
9. Обзор программных сред, использующихся в нашем государстве.
10. Инфраструктура пространственных данных.
11. Интеграция ГИС в общественное сознание. Примеры.
12. Форматы и структуры пространственных картографических данных.
13. Импорт экспорт в программных специализированных продуктах.
14. Общие принципы внешнего оформления картографических произведений.
15. Элементы внешнего оформления карт и основы их композиции.
16. Научно-методические основы оформления карт.
17. Влияние картографической коммуникации на оформление карт.
18. Изобразительные средства и их восприятие.
19. Правила размещения надписей на географических картах.
20. Цветовые шкалы, принципы их построения.
21. Специфика построения цветовых шкал, с использованием графических программных пакетов.
22. Передача цветом качественных и количественных различий, динамики явлений.
23. Компьютерное изготовление красочных оригиналов карт.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2015. — 350 с. — 978-5-8291-0602-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>

2. Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.П. Раклов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2015. — 176 с. — 978-5-8291-1616-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36733.html>
3. Колосова, Нинель Николаевна. Картография с основами топографии : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности "География" / Колосова, Нинель Николаевна, Е. А. Чурилова. - М. : Дрофа, 2006. - 272 с. - (Высшее педагогическое образование). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-358-01316-4 :250-00.

б) дополнительная литература:

1. Атлас мира. - [Изд. испр. и доп.]. - М. : БЕЛЛСИ: Астрель: АСТ, 2004. - 80 с. : карт. - ISBN 5-17-022971-2 (АСТ) : 47-00.
2. Рулев А.С. Геоинформационное картографирование и моделирование эрозионных ландшафтов [Электронный ресурс] / А.С. Рулев, В.Г. Юферев, М.В. Юферев. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2015. — 153 с. — 978-5-900761-88-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57936.html>
3. Щербakov В.М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование [Электронный ресурс] / В.М. Щербakov. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 192 с. — 978-5-903090-62-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35807.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
<http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
<http://www.elsevier.ru/>
<http://link.springer.com/>
<http://elib.dgu.ru/?q=node/640>
<http://www.biblioclub.ru/>
<http://www.edu.ru/> <http://window.edu.ru/>
<http://ifapcom.ru/> <http://www.cellbiol.ru/>
<http://www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/>
<http://animaldiversity.umich.edu/site/index.html>
<http://iczn.org/>
<http://wikipedia.org>
<http://www.arkive.org/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Рекомендуемым режимом для успешного освоения учебного материала магистрантами является активное использование теоретических положений лекционной части курса и рекомендаций в практической работе по обработке материалов собственных исследований. Методические указания должны быть приняты к использованию осмысленно, с пониманием для каких видов анализа и для получения какого вида результатов они применяются. Это должно быть важной составной частью самостоятельной работы магистранта.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых магистрантам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Магистрант должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Программные комплексы ГИС - MapInfo, Easy Trace.
Бесплатные программы для доступа к информации и данным ДЗ свободного распространения – SasPlanet, SAGA GIS
Базы данных и СУБД - Microsoft Access.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также технические средства для проведения соответствующих работ.

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий. Компьютерный класс для проведения практических занятий. Учебный фонд цифровых карт и снимков.