ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ЦЕНТР»
(ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»)

ПРИНЯТО:
Ученый Совет
ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»
Протокол № 5
от « 02» июля 2026 г

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора ФГБНУ
«Северо-Кавказский ФНАЦ»
_____ Е.В. Голосной
от «02» июля 2026 г

Рабочая программа учебной дисциплины

ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Форма обучения – очная

Михайловск

Основная задача учебной дисциплины – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области использования современных информационных технологий для нужд сельского хозяйства.

Дисциплина «Основы геоинформационного картографирования» в системе сельскохозяйственных наук изучает современные информационные технологий и направления их практического применения для нужд сельскохозяйственного производства. Основы геоинформационного картографирования – одна из дисциплин относящаяся к вариативной части подготовки. Данная дисциплина призвана дать углубленные знания о современных информационных технологиях и методах геоинформационного анализа для повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Рабочая программа включает изучение базовых понятий географических информационных систем, рассмотрение методов геоинформационного анализа различных явлений или процессов, влияющих на сельскохозяйственное производство, а так конкретные направления практического применения современных информационных технологий для увеличения эффективности отрасли.

Цель и задачи дисциплины.

Цель освоения дисциплины Основы геоинформационного картографирования являются формирование набора знания, навыков и умений.

Задачи:

- дать глубокие, прочные знания в области современных информационных технологий;
- рассмотрение аспектов использования ГИС-технологий;
- сформировать представление о характере и динамике основных процессов, происходящих в земной атмосфере через призму географических информационных систем;
- ознакомить аспирантов с основными геоинформационными методами, сформировать соответствующие им познавательные и практические умения;
- изучить направления практического применения геоинформационных систем для нужд сельского хозяйства.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

Знать:

- понятие о геоинформационном картографировании, его цели и задачах;
- применение геоинформационных технологий в моделировании геосистем; особенности источников пространственных данных; свойства гео-

изображений, получаемых с применением современных информационных технологий; аналогово-цифровое преобразование данных;
- модели пространственных данных;
- особенности цифровых и электронных карт;
- элементы ГИС-технологий;
- основы пространственного анализа и моделирования;
- основы телекоммуникационного картографирования; применение компьютерного дизайна при создании карт;
- особенности визуализации пространственных данных в виртуальной среде.

Должны уметь:
- ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- производить сбор и анализ источников данных;
- создавать цифровые и электронные карты;
- производить автоматизированное построение картографических произведений, или их элементов с использованием ГИС-технологий;
- создавать картографические произведения на основе аэро- и космоснимков;
- применять компьютерный дизайн при создании карт и атласов.

Владеть:
- методами анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях;
- технологиями аналогово-цифрового преобразования данных;
- технологиями пространственного анализа и моделирования;
- технологиями компьютерного дизайна при создании карт.

Объем дисциплины «Основы геоинформационного картографирования» составляет 2 зачетные ед., в объеме 72 часа, из которых 20 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (10 часов занятия лекционного типа, 10 часов занятия семинарского типа), 52 часа составляет самостоятельная работа аспиранта.

Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия – базовые знания по высшей математике, картографии, наукам о Земле.

Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, если оно позволяет им проводить исследования растительности в полевых условиях и обрабатывать материал в камеральных условиях.

Содержание дисциплины, виды учебных занятий и формы их проведения.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 1,2.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины (модуля)

Семестры	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Трудоемкость по стандарту, из них:									72
1. Аудиторные занятия, в том числе:	+								20
лекции	+								10
семинарские	+								10
2. Самостоятельная работа	+								52
3. Экзамен									
Форма контроля – зачет	+								

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины

Вид учебной работы	**Трудоемкость**	
	зач. ед.	**час.**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2,0	72
Аудиторные занятия, в том числе:	0,27	20
Лекции (Л)	0,135	10
Практические (семинарские) занятия – П (С)	0,135	10
Самостоятельная работа (СРА)	0,73	52
Вид итогового контроля – зачет		

Учебно-тематический план дисциплины (таблица 3)

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекция	Семинарские		

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекция	Семинарские		
Общие положения геоинформационного картографирования	10	2		8	опрос
Основные этапы становления автоматизированной картографии и перспективы развития геоинформационного картографирования	12	2	2	8	опрос
Цифровые и электронные карты	12	2	2	8	опрос
Представление географической информации в базах данных	14	2	2	10	опрос
Цифровые модели рельефа	12	2	2	8	опрос
Статистические поверхности	12		2	10	опрос
Итого по дисциплине	**72**	**10**	**10**	**52**	

Лекционный курс.

Лекция 1. Общие положения геоинформационного картографирования Определение геоинформационного картографирования. Факторы становления ГК. Особенности геоинформационного картографирования. Истоки (комплексное, синтетическое, оценочно-прогнозное и системное картографирование). Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии. Положение в системе картографических дисциплин. Пространственные уровни геоинформационного картографирования. Компонентные уровни геоинформационного картографирования. Направления практического применения.

Лекция 2. Основные этапы становления автоматизированной картографии и перспективы развития геоинформационного картографирования

Этапы становления автоматизированной картографии и геоинформационного картографирования. Причины прогресса ГК. Прогноз Дж. Моррисона о перспективе развития геоинформационного картографирования. Тенденции развития ГК.

Лекция 3. Цифровые и электронные карты.

Цифровая карта (определение). ЦКО. Содержание ЦКО. Источники информации для ЦКО. Этапы создания ЦКО. Электронные карты.

Лекция 4. Представление географической информации в базах данных

Концептуальная модель пространственной информации. Построение модели данных. Позиционная и семантическая информация. Представление

точечных, линейных и площадных объектов в базе данных и на цифровой карте.

Лекция 5. Цифровые модели рельефа.

Определение ЦМР. Источники данных для ЦМР. Карта как источник данных. Недостатки топографических карт как источника данных. Точность ЦМР. Типы ЦМР. Нерегулярная сеть. TIN-модели. Методы построения треугольников (упорядочение расстояний, триангуляция Делоне). Альтернативные методы создания TIN (линии перегибов, построение TIN по горизонталям). Хранение TIN (по треугольникам, по точкам и их соседям). Расчет углов наклона и экспозиции склонов, оценка формы склонов, генерализация сети тальвегов и водоразделов, аналитическая отмывка рельефа, трехмерное представление рельефа, анализ видимости/невидимости.

Семинарские (практические) занятия.

Семинарские (практические) занятия – 10 часов (таблица 4)

Таблица 4

Перечень семинарских (практических) занятий

Наименование темы учебной дисциплины (модуля)	**Наименование работ**	**Всего часов**	**Форма контроля**
Основные этапы становления автоматизированной картографии и перспективы развития геоинформационного картографирования	Изучение этапов становления автоматизированной картографии и геоинформационного картографирования. Тенденции развития.	2	Опрос
Цифровые и электронные карты	Создание цифровой картографической основы произвольной территории на базе данных дистанционного зондирования и архивных данных.	2	Реферат
Представление географической информации в базах данных	Проектирование структуры базы данных, выявление особенности структуры в зависимости от типа объекта.	2	Реферат, тестирование
Цифровые модели рельефа	Создание цифровой моедли рельефа на основе различных миетодов, оценка ее достоверности. Расчет производных показателей (уклон метсности, экспозиция склона и т.д.	2	Опрос
Статистические поверхности	Построение статистических поверхностей для оценка точность моедлирования процесса или явления.	2	Опрос
Итого по дисциплине		**10**	

Таблица 5

Самостоятельная работа аспиранта

Наименование темы учебной дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Всего часов
Общие положения геоинформационного картографирования	Анализ учебного материала. Подготовка к аудиторным занятиям.	8
Основные этапы становления автоматизированной картографии и перспективы развития геоинформационного картографирования	Анализ учебного материала. Подготовка к аудиторным занятиям.	8
Цифровые и электронные карты	Анализ учебного материала. Подготовка к аудиторным занятиям.	8
Представление географической информации в базах данных	Анализ учебного материала. Подготовка к аудиторным занятиям.	10
Цифровые модели рельефа	Анализ учебного материала. Подготовка к аудиторным занятиям.	8
Статистические поверхности	Анализ учебного материала. Подготовка к аудиторным занятиям.	10
Итого по дисциплине		**52**

Самостоятельная работа включает (таблица 5):

1) Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку – 52 часов.

2) Выявление информационных ресурсов в научных библиотеках и сети Internet по следующим направлениям:

- публикации (в том числе электронные) источников по геоинформационному картографированию;
- научно-исследовательская литература по актуальным проблемам пгрометеорологии;
- современные методы и технологии получения и анализа геоинформации.

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий: диалог, дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе.

Аудиторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийного обеспечения. Лекции-презентации позволяют качественно иллюстрировать занятия схемами, рисунками, таблицами, фотоматериалами. Кроме того, презентации позволяют четко структурировать материал занятия. Презентация позволяет отобразить процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала.

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий (таблица 6), составляет 16 часов (80% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

Таблица 6

Образовательные технологии

Вид занятия	Тема занятия	Интерактивная форма	Объем ауд. час, в т.ч. в интерактивной форме
Лекция	Общие положения геоинформационного картографирования	Диалог, беседа по теме занятия	2/2
Семинарское	Основные этапы становления автоматизированной картографии и перспективы развития геоинформационного картографирования	Работа в малых группах, беседа по теме	2/2
Лекция	Основные этапы становления автоматизированной картографии и перспективы развития геоинформационного картографирования	Диалог, беседа по теме занятия	2/2
Лекция	Цифровые и электронные карты	Диалог, беседа по теме занятия	2/2
Семинарское	Цифровые и электронные карты	Работа в малых группах, беседа по теме	2/2
Лекция	Представление географической информации в базах данных	Диалог, беседа по теме занятия	2/2
Семинарское	Представление географической информации в базах данных	Работа в малых группах, беседа по теме	2/2
Семинарское	Цифровые модели рельефа	Работа в малых группах, беседа по теме	2/2
Семинарское	Статистические поверхности	Диалог, беседа по теме занятия	2/2

Организация текущего и промежуточного контроля знаний.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей аттестации. Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических (семинарских) занятиях с помощью опроса, тестирования. Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачет.

Контрольные работы не предусмотрены.

8.8 Оценочные средства контроля успеваемости аспиранта по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение аспирантов

Вопросы к зачету:

по дисциплине «Основы геоинформационного картографирования»

1. Определение, и задачи ГИС.

2. Пространственные данные и пространственная информация.
3. Основные этапы развития географических информационных систем.
4. Географические основы ГИС.
5. Оперативное геоинформационное картографирование.
6. Основные типы источников данных для ГИС.
7. Дистанционное зондирование, как источник данных для ГИС.
8. Источники статистических данных для ГИС.
9. Источники кадастровых и текстовых данных для ГИС.
10. Задачи, решаемые глобальными системами позиционирования.
11. Интеграция глобальных систем позиционирования и ГИС.
12. Глобальные системы позиционирования и их подсистемы
13. Периферийные устройства ввода пространственных данных.
14. Периферийные устройства вывода информации.
15. Цифровые и электронные карты.
16. Цифровая картографическая основа – содержание, источники данных для ЦКО, этапы создания.
17. Виды ЦКО и методы их создания.
18. Способы векторизации растра.
19. Представление географической информации в цифровых базах данных.
20. Концептуальная модель пространственной информации.
21. Представление точечных, линейных и площадных объектов в базе данных и на цифровой карте.
22. Растровые модели данных.
23. Векторные модели данных.
24. Векторная топологическая модель.
25. Пространственное моделирование, его задачи.
26. Методы интерполяции по дискретно расположенным точкам.
27. Точные методы интерполяции.
28. Методы интерполяции по ареалам.
29. Применение пространственных моделей.
30. Автоматизированная генерализация тематических карт.

Ресурсное обеспечение.

Рекомендуемая литература.

Основная литература:

1. Основы геоинформатики: В 2 кн. Кн. 1: Учеб. пособие для студ. вузов / Е.Г.Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 352 с.
2. Основы геоинформатики: В 2 кн. Кн. 2: Учеб. пособие для студ. вузов / Е.Г.Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 480 с.
3. Цветков В.Я. Основы геоинформатики: учебник для вузов. СПб.: Лань. 2023. 188 с.

4. Каргашин П.Е. Основы цифровой картографии: учебное пособие. М.: издательско-торговая корп. Дашков и К. 2020. 106 с.
5. Капралов Е.Г., Тикунов В.С., Заварзин А.В., Ильясов А.К., Кравцова В.И., Лурье И.К., Рыльский И.А. Сборник задач и упражнений по геоинформатике. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 512 с
6. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. – Петрозаводск: Издательство Петрозаводского университета, 2013. – 148 с.

9.1.2. Дополнительная литература:

1. Чекалин С.И. Академический проект, Москва, 2009 г., 393 стр., УДК: 528, ISBN: 978-5-8291-1121-2
2. Лаптев В.В. Русская инфографика. СПб.: Изд-во Политехнического Ун-та. 2018. 399 с.
3. Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. Пособие. Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва. – Х.: ХНАГХ. 2010. – 337 с.

9.1.4. Интернет-ресурсы:

1. www.easti-map.ru
2. www.gis-lab.info
3. www.dataplus.ru
4. www.geomatika.ru

9.1.5. Программное обеспечение:

1. Mapinfo Professional
2. Vertical Mapper
3. ArcGIS

Материальное обеспечение дисциплины.

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Основы геоинформационного картографирования» перечень материально-технического обеспечения, имеющийся в ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», включает:

1. Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций.
2. Видеопроектор, ноутбук, переносной экран
3. Лабораторные установки (стенды), мультимедийные средства., метеорологические приборы.

Требования к аудиториям (помещениям) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Агрометеоролия» ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» располагает: аудиторией для проведения занятий лекционного типа, оборудованной техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, аудиториями для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещением для самостоятельной работы аспирантов, оснащённым компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, помещением для хранения экспедиционного оборудования.

Методические рекомендации по освоению дисциплины

Особенностью учебного процесса по освоению дисциплины «Агрометеорология», является то, что на протяжении всего курса аспирант имеет дело с информационными ресурсами библиотек, интернет ресурсами.

Самостоятельная работа аспиранта должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем геоинформационных систем.

Автор

Зав. лабораторией ГИС-технологий, к.г.н. С.А. Антонов

Рецензент:

к.г.н., доцент кафедры социально-экономической географии, геоинформатики и туризма А.В. Скрипчинский