

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 01.05.2023 22:03:10  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и**  
**инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник ОПНПК

*Гретьяк Л.А.*  
/Гретьяк Л.А./  
«*30*» *августа* 2022 г.

И.о. проректора по НИР

*Воротников И.Л.*  
/Воротников И.Л./  
«*30*» *августа* 2022 г.



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Модуль

**ГЕОИНФОРМАТИКА, КАРТОГРАФИЯ**

Научная специальность

**1.6.20 Геоинформатика, картография**

Нормативный срок обучения **3 года**

**Разработчик(и): доцент, Тарбаев В.А.**

**доцент, Туктаров Р.Б.**

*[Signature]*  
(подпись)

*[Signature]*  
(подпись)

**Саратов 2022**

## Введение

Программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951, проектом паспорта научной специальности **1.6.20 Геоинформатика, картография**, и на основании Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 марта 2014 г. №247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня» (в ред. приказа Минобрнауки России от 05.08.2021 N 712).

Трудоемкость освоения программы кандидатского экзамена составляет 1 ЗЕТ (36 часов). Кандидатский экзамен «**Геоинформатика, картография**» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 5 семестре.

### 1. Перечень планируемых результатов освоения программы кандидатского экзамена, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Программа кандидатского экзамена «**Геоинформатика, картография**» направлена на формирование у аспирантов следующих результатов освоения:

| № | Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе подготовки и сдачи кандидатского экзамена   |
|---|---|
| 1 | РО 1- быть способным эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы в геоинформатике и картографии                                   |
| 2 | РО 2- быть способным осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач в геоинформатике и картографии |
| 3 | РО 3 - быть способным решать прикладные задачи в геоинформатике и картографии   |
| 4 | РО 4 - быть способным анализировать проблемы и перспективы развития геоинформатики и картографии  |

По итогам освоения программы кандидатского экзамена по модулю «**Геоинформатика, картография**» аспирант должен:

| Знать<br>1  | уметь<br>2   | владеть<br>3  |
|---|--|---|
| принципы и методы геоинформатики; структуру параметрического и атрибутивного описания пространства; основные положения методов и технологий создания, обработки и интегрированного анализа геоинформационных пакетов данных; структуры типовых геоинформационных пакетов, стандарты и категории информационного обеспечения | выбрать методы и средства ввода данных в цифровых и графических форматах; определить картографическое пространство и структуру создаваемого геоинформационного пакета; освоить принципы технологий создания цифровых карт на территорию изучения; применять геоинформационные методы в целях построения структурных, параметрических и тематических карт | навыками оперирования пространственно-распределенной информацией в геоинформационных системах, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях |

## 2. Содержание кандидатского экзамена

### РАЗДЕЛ I (Картография)

**Общие вопросы картографии.** 1. Основные фонды и хранилища карт и атласов. Электронные хранилища карт и атласов в сети Интернет. 2. Международные картографические организации. Международное сотрудничество в области картографии. Карты мира в масштабах 1:1 000 000 и 1 :2 500 000. Международные тематические карты. 3. Картографическая изученность России (топографические и тематические карты). 4. Информационная деятельность в картографии. Картографическая библиография и ее виды. Справочники и словари. Периодические и продолжающиеся издания по картографии, дистанционному зондированию и геоинформатике.

**История картографии.** 1. Основные направления исследований по истории картографии. Использование старых карт в научных исследованиях. 2. Памятники картографии (доисторические, Древнего мира, христианского средневековья (VIII—XV вв.), «золотого» века атласов, эпохи Просвещения). 3. Карты и атласы С. У. Ремезова. 4. Географический департамент Академии наук и его «Атлас Российский» 1745 г. 5. Картография в Российской академии наук (Академии наук СССР).

**Теоретические вопросы картографии и геоинформатики.** 1. Феномен языка карты (картографической знаковой системы) в понимании А.А. Лютого. Двуединство языка карты. Закономерности устройства, функционирования и развития языка карты. Картосемиотика. 2. Концепция развития картографии и геоинформатики на перспективу.

**Атласная картография.** 1. Классификация атласов. Атласы мира. Национальные атласы. Комплексные региональные атласы. Тематические атласы. Особенности их разработки, составления, редактирования и содержания. 2. Электронные атласы. ГИС-атласы. Атласные информационные системы. Мультимедийные атласы.

**Электронная картография и геоинформатика.** 1. Международные стандарты в области картографии и геоинформатики. Государственные и национальные стандарты Российской Федерации по картографии, геоинформационному картографированию и геоинформатике. 2. Инфраструктуры пространственных данных. 3. Метаданные. Геопорталы. Геосервисы. Веб-картографирование. 4. Системы цифровых космических изображений мира (проекты Google Earth - Google Планета Земля и др.).

**Методы геоинформационного картографирования в современных географических исследованиях.** 1. Работа с картографическими источниками информации в геоинформационной среде (векторизация растровых изображений, преобразование систем координат, оформление карт). 2. Использование методов геоинформационного картографирования в: палеогеографии, геоморфологии, метеорологии, гидрологии, почвоведении, гляциологии, биогеографии, геоэкологии, ландшафтоведении, социально-экономической географии. 3. Тематические ГИС.

### РАЗДЕЛ II (Геоинформатика)

**Теория информатики.** Определение информатики. Базовые понятия: информация, данные, знания. Алгоритмы и языки программирования. Теоретические и практические вопросы передачи, получения и хранения информации. Информационные системы. Информационные сети.

**Пространственные данные и пространственные объекты.** 1. Определения и существо понятий - пространственные данные, базовые пространственные данные, инфраструктура пространственных данных, удостоверение местоположения пространственных объектов. Источники пространственных данных, Правовой статус пространственных данных. 2. Требования к пространственным данным: охват, масштаб, разрешение, качество, форма представления, актуальность и обновляемость, условия предоставления, форматы представления, соответствие стандартам, режимные ограничения на предоставление. Совместимость пространственных данных при их интеграции из различных источников. 3. Карта, планы и другие картографические материалы как источники пространственных данных. Важнейшие характеристики картографических материалов для работы с ними в цифровой форме: картографическая проекция, система координат, масштаб/разрешение, классификаторы для выделения пространственных объектов на картографических материалах, элементы содержания, условные обозначения. Модели данных и форматы Подготовка и использование картографических материалов в растровой форме. Подготовка и использование картографических материалов в векторной форме. Проблемы интеграции картографических материалов из разных источников. 4. Данные дистанционного зондирования (ДДЗ). Виды материалов ДДЗ и их важнейшие характеристики для использования. Источники ДДЗ. Виды обработки ДДЗ для использования в геоинформационных системах. 5. Данные, получаемые с помощью средств наземных измерений. Виды средств наземных измерений (ГЛОНАСС и GPS приемники, электронные тахеометры, лазерные сканеры и др.). Использование данных наземных измерений в геоинформационных системах. 6. Данные, предоставляемые из информационных систем, создаваемых и эксплуатируемых органами государственной власти, органами местного самоуправления, иными организациями. Правовые основы и формы предоставления данных. Элементарные территориальные единицы сбора и накопления информации, упорядочение данных в условиях изменчивости территориальных единиц. Интеграция пространственных данных из источников, использующих различные системы территориальных единиц. 7. Метаданные.

**Теория баз данных.** Структура БД, системы управления базами данных (СУБД) и форматы данных. Способы представления пространственных данных в цифровой форме; преобразования форматов данных. Представление географической информации в базах данных ГИС. Построение модели пространственных данных; позиционная и семантическая информация. Понятия объекта и слоя в БД. Тематические слои. Аэро и космические снимки в ГИС. Назначение и использование данных систем спутникового позиционирования. Понятие качества данных и контроль ошибок: точность данных и типы ошибок, позиционная точность, точность атрибутов, логическая непротиворечивость, полнота, происхождение. Метаданные. Хранение и обновление данных в БД. Оценка надежности и особенности интеграции разнотипных данных. Организация защиты информации. Стандарты данных.

**Базы метаданных о пространственных данных.** Программные компоненты геоинформационных систем. 1. Функциональная классификация программных средств (ПС) ГИС: универсальные ПС ГИС, ПС автоматизированного картографирования, ПС картографической визуализации, ПС векторизации, ПС конвертирования форматов пространственных данных, ПС преобразования картографических проекций и систем координат, ПС гео моделирования, ПС обработки изображений и ДДЗ, ПС для использования пространственных данных в среде Интернет, ПС разработки приложений. 2. Эволюция ПС ГИС. Основные этапы развития ПС средств ГИС в мире и в России. 3. Современное состояние рынка ПС ГИС. Виды условий распространения и предоставления ПС ГИС (коммерческие ПС ГИС, свободно распространяемые ПС ГИС, ПС ГИС с открытым кодом, ПС ГИС, предоставляемые для удаленного использования в сети ИНТЕРНЕТ). 4. Виды задач, решаемых при создании и использовании геоинформационных систем. 5. Интеграция пространственных данных. Оценка полноты, достоверности, актуальности и противоречивости пространственных данных при их интеграции из разных источников. Планирование и мониторинг процессов повышения полноты, достоверности, актуальности и непротиворечивости пространственных данных. Использование геоинформационных систем как средств систематизации, анализа и предоставления доказательств для осуществления функций, услуг, выдвижения, подтверждения и развития научных гипотез. 6. Картографическая визуализация. Цифровые карты, электронные карты и атласы, трехмерное картографирование. 7. Методы географического анализа и географического моделирования с использованием ГИС. 8. Геопорталы. Функции, задачи, механизмы работы с пространственными данными на основе веб-порталов. Формирование и использование сетевых геоинформационных ресурсов, включающих пространственно распределенные данные, сервисы. Увеличение доступности данных и облегчение процедур их предоставления. Методы привлечения пользователей к повышению полноты и актуальности пространственных данных в геопортальных технологиях. Анализ примеров геопортальных решений различных видов. Средства управления базами метаданных. 9. Принципы формирования и развития инфраструктуры пространственных данных (ИПД). Основные преимущества ИПД для повышения эффективности ГИС.

### **Проектирование и создание географических информационных систем.**

1. Обследование предметной области задачи, решаемой с помощью ГИС. Анализ документов, регулирующих предоставление и использование пространственных данных в сфере решаемой задачи. Информационное моделирование предметной области, построение схем предоставления данных, разделения обязанностей и ответственности за предоставляемые данные, требований к интеграции, анализу, обработке и предоставлению данных, разработка Концепции и требований к компонентам ГИС. Предварительная оценка эффективности ГИС. 2. Разработка программы и проекта работ по созданию ГИС. Пилотный проект ГИС, создание макета ГИС. Опытная эксплуатация ГИС. Документирование ГИС. Обучение лиц, осуществляющих поддержание и эксплуатацию ГИС. Доработка документов, регулирующих предоставление и использование пространственных данных в сфере решаемой задачи в условиях ГИС. 3. Опыт и примеры глобальных, международных, национальных, региональных и локальных геоинформационных проектов.

**Состояние и перспективы развития геоинформационных систем в Российской Федерации.** 1. Нормативная правовая база развития геоинформационных систем в Российской Федерации. Федеральные законы и подзаконные акты, регулирующие создание, предоставление и использование пространственных данных и геоинформационных систем в Российской Федерации. Национальные стандарты в области геоинформатики и пространственных данных. 2. Особенности проектирования, создания и использования ГИС и пространственных данных в различных предметных областях, анализ накопленного опыта. ГИС и пространственные данные в географических исследованиях, государственном кадастре недвижимости, территориальном планировании и градостроительстве, муниципальном управлении, геологии и недропользовании, лесном хозяйстве, управлении инженерными коммуникациями, навигационном обеспечении, управлении в условиях чрезвычайных ситуаций. 3. Состояние работ по формированию инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации и перспективы ее развития. 4. Современное состояние образования в области геоинформатики, проблемы его развития и перспективы.

### **3. Структура кандидатского экзамена**

**Экзамен** проводится в устной форме и включает три вопроса:

1 вопрос – из раздела «Геоинформатика»,

2 вопрос – из раздела «Картография»,

3 вопрос – из области научного знания, которая соответствует теме диссертации аспиранта (на соискание ученой степени кандидата наук).

Необходимость в пересдачи кандидатского экзамена «Геоинформатика, картография» возникает только при смене отрасли науки, по которой планируется диссертационное исследование аспиранта.

#### **Критерий оценки промежуточного контроля**

Оценка 5 «отлично» ставится, если аспирант:

- демонстрирует глубокие знания программного материала;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания;
- свободно справляется с решением ситуационных и практических задач;
- грамотно обосновывает принятые решения;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок;
- свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.

Оценка 4 «хорошо» ставится, если аспирант:

- демонстрирует достаточные знания программного материала;
- грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос;
- правильно применяет теоретические положения при решении ситуационных и практических задач;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если аспирант:

- излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей;

- допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;
  - испытывает трудности при решении ситуационных и практических задач.
- Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если аспирант:
- не знает значительной части программного материала;
  - допускает грубые ошибки при изложении программного материала;
  - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

**Результаты кандидатского экзамена оформляются протоколом (приложение 1).**

#### **4. Вопросы к кандидатскому экзамену**

1. Понятие о предмете и методах картографии.
2. Важнейшие разделы картографии и картографические дисциплины.
3. Связь картографии с другими науками.
4. Классификация картографических проекций по виду нормальной сетки меридианов и параллелей.
5. Картографическая семиотика.
6. Унификация и стандартизация условных знаков.
7. Конические проекции. Общие положения.
8. Генерализация как процесс научного обобщения объектов и явлений действительности.
9. Основные факторы и методы картографической генерализации в процессе проектирования и составления карт.
10. Классификация проекций по характеру искажений.
11. Особенности генерализации при переходе от аэро- и космических снимков к карте.
12. Оптическая (дистанционная) генерализация и её отличия от картографической.
13. Направления автоматизации процесса генерализации.
14. Топографические карты универсального назначения, их особенности.
15. Модифицированные типы топографических карт.
16. Тематические карты; принципы их классификации и типологии.
17. Особенности проектирования тематических карт.
18. Сущность геоинформационного картографирования.
19. Цифровые и электронные карты.
20. Равновеликие и равнопромежуточные цилиндрические проекции.
21. Дешифрирование аэро- и космических снимков при создании карт.
22. Физиологические, аэрофотографические и географические основы дешифрирования.
23. Специальные карты, их понятия и классификация. Требования к ним.
24. Научно-методические основы оформления карт.
25. Законы зрительного восприятия и их применение в проектировании оформления общегеографического и тематического содержания карт.
26. Основные методы исследований по картам: визуальный анализ, картометрические, графические, морфометрические и другие методы исследования.

27. Значение и особенности использования карт в практической деятельности и в научных исследованиях.
28. Топографический мониторинг.
29. Системы и принципы обновления топографических карт.
30. Дежурная карта и её значение.
31. Экологическая карта, её определение.
32. Классификация экологических карт.
33. Карты и атласы экологической тематики.
34. Карты охраны природы.
35. Редактирование карт.
36. Назначение и особенности редакционных работ при создании общегеографических карт и атласов.
37. Редакционные документы.
38. Подготовка карт к изданию в общем комплексе работ по созданию карт.
39. Компьютерные технологии в подготовке карт к изданию.
40. Понятие о геоинформатике как науке по изучению законов и методов регистрации, хранения, передачи, обработки и интерпретации разнопараметровой и многоуровневой пространственно-временной информации. Цели и объекты приложения геоинформатики. Термины и основные понятия.
41. Информационные ресурсы природных и социально-экономических геосистем. Геоинформация: виды, ее свойства и измерение. Проблемы преобразования геоинформации. Геоинформационное пространство.
42. Информационные процессы: основные понятия и их классификация. Системный подход к организации информационных процессов: эталонная модель взаимодействия открытых систем, цели, задачи и методы многоуровневой организации информационных процессов.
43. Организация и модели процессов сбора, передачи, обработки, фиксации, накопления, представления геоинформации и знаний.
44. Геоинформационные системы и их место в проблеме изучения природных и социально-экономических геосистем, их взаимодействия и развития посредством компьютерного моделирования и анализа геопространственных данных.
45. Основные понятия системы, как совокупности отдельных объектов, рассматриваемых как единое целое. Основные атрибуты системы: объект, субъект, свойства.
46. Основные понятия сложной системы управления: взаимозависимость отдельных свойств системы, иерархическая организация, осуществимость, множественность, несовместимость, конфинтуитивное поведение.
47. Основные принципы описания сложных систем: принцип содержательности языка описания, принцип моделируемости, принцип целенаправленности. Принципы «физичности»: целостность, автономность, масштабируемость. Лингвистическое и математическое определение целостности и автономности.
48. Понятие модели. Принципы моделируемости: дополнительность, действия, неопределенность. Лингвистическое и математическое определение моделируемости. Принцип целенаправленности, его лингвистическое и математическое определение.



49. Понятие больших систем. Иерархия систем. Объектно-ориентированные модели. Открытые модели. Интерфейс открытых систем.

50. Системный анализ как научная дисциплина, занимающаяся проблемами принятия решений в условиях большого объема информации различной природы. Методология, аппаратная реализация. Свойства систем.

51. Подходы к определению информации. Источники информации, сообщения и адресаты информации. Количественные меры для оценки информации.

52. Каналы передачи информации и их характеристики. Помехоустойчивость передачи информации.

53. Кодирование информации. Оценка эффективности передачи информации

54. Файлы и файловые системы. Основные этапы развития баз данных (БД) и систем управления базами данных (СУБД). Основные принципы создания БД и СУБД. Архитектура базы данных.

55. Классификация информационных моделей данных. Свойства и характеристики моделей данных. Иерархическая, сетевая, бинарных ассоциаций модели данных. Deskрипторные и документальные модели.

56. Основные виды моделирования. Системный анализ и описание предметной области. Мифологическое моделирование. Модель «сущность-связь». Даталогическое моделирование. Теория нормализации реляционных баз данных.

57. Основные принципы и этапы доступа к базе данных. Управление файлами и страницами. Процедуры индексирования и хеширования. Архитектура безфайловой организации данных и разделяемой памяти. Обобщенная структура СУБД.

58. Структура операторов и базовые элементы языка. Оператор выбора SELECT. Агрегатные функции и вложенные запросы. Операторы манипулирования данными. Внесение изменений в БД

59. Модели «клиент-сервер» в технологии БД. Системы удаленного доступа к данным. Модель сетевых приложений (ODBS). Модели серверов БД. Перспективы развития БД.

60. Скалярные и векторные поля. Основные дифференциальные и интегральные характеристики поля. Модели векторных полей.

61. Классификация физических полей Земли.

62. Роль и место моделирования при мониторинге окружающей среды. Методы моделирования.

63. Спектральные характеристики отражения и излучения природных образований.

64. Моделирование переноса загрязняющих веществ в водной среде, системе растительность-почва и атмосфере.

65. Их место и взаимосвязь с другими автоматизированными системами. Основные определения ГИС. Классификация ГИС. Место ГИС на информационном рынке. Анализ современных ГИС-оболочек.

66. Основная формальная структура принятия решения. Матрица решения. Классические критерии принятия решения и их применение.

67. Количественные подходы принятия решения при наличии риска. Метод нечетких множеств в проблеме принятия решения. Анализ ситуаций выбора ре-

шений. Процесс принятия решения. Расчет числа дискретизирующих шагов для оценочной функции. Технология принятия решения в ГИС-проектах.

68. Муниципальные ГИС-технологии. Применение ГИС-технологий при создании кадастровых карт и планов.

69. Экология и ГИС. Интегрирование ГИС-технологий с обработкой данных дистанционного зондирования. Геоинформационное картографирование.

70. Отраслевые геоинформационные системы и технологии.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### *а) основная литература*

Основная литература:

1. Берлянт А.М. Геоиконика. М., "Астрей" 1996. 208 с.

2. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. М.: ГИС Ассоциация, 1999. 204 с.

3. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. Учебно-справочное пособие / Российская академия наук. Институт Географии. М.: ИГЕМ РАН. 2000. 76 с.

4. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. / Под ред. Д.В. Лисицкого. М.: Изд-во Картгеоцентр-Геодиздат, 1993. 213 с. 3

5. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. Учебное пособие. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1990. 80 с.

6. Лурье И.К. Основы геоинформационного картографирования. Учебное пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. 143 с.

7. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС. Учебное пособие "Дистанционное зондирование и географические информационные системы". Ч. 1. М.: Изд-во ООО "ИНЭКС 92 2002. 140 с.

8. Острейковский В.А. Информатика. М.: Высш. шк. 1999. 511 с.

9. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие / Под ред. В.А.Садовниченко. М.: Изд-во Моск. ун-та,1990. 159 с.

10. Серапинас Б. Б. Основы спутникового позиционирования. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 84 с.

11. Берлянт А. М. Картография: учебник / 4-е изд., дополненное. - М.: ИД КДУ, 2014. – 464 с.

12. Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др.; под ред. В. С. Тикунова. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 480 с.

13. Геодезия. Картография. Геоинформатика. Кадастр: Энциклопедия. В 2-х т. / Под общ. ред. А. В. Бородко, В. П. Савиных. - М.: Геодезкартиздат, 2008. Т. 1. 496 с.; Т. 2. 464 с.

14. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 408с.

15. Курошев Г. Д. Космическая геодезия и глобальные системы позиционирования. Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ. 2011. -184 с. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. 2-е изд., испр. – М.: КДУ, 2010. - 424 с.

16. Чандра А. М., Гош С. К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. – М.: Техносфера, 2008. - 312 с
18. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2006 г. № 1157-р.
19. Майоров А.А, Соловьев И.В. Проектирование информационных систем. Фундаментальный курс. /Под ред. В.П. Савиных. – М.: Академический проект, 2009. – 398 с.
20. Жуковский О.И. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.И. Жуковский. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>
21. Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс] / П.П. Бескид, Н.И. Куракина, Н.В. Орлова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. — 173 с. — ЭБС «IPRbooks». — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17902.html>
22. Клементьев И.П. Введение в облачные вычисления [Электронный ресурс] / Клементьев И.П., Устинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 190 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16695>.— ЭБС «IPRbooks»
23. Шекхар Ш., Чаула С. Основы пространственных баз данных / Пер. с англ. М: КУДИЦОБРАЗ, 2004. — 336 с.

*б) дополнительная литература:*

1. Банки географических данных для тематического картографирования. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. С. 156-170.
2. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.: 1997. 64 с.
3. Берлянт А.М., Мусин О.Р., Собчук Т.В. Картографическая генерализация и теория фракталов. М.: 1998. 136 с.
4. Берлянт А.М., Ушакова Л.А. Картографические анимации. М.: Научный мир, 2000. 108 с.
5. Горелик И.С. Географические информационные системы и дистанционное зондирование // Исследование Земли из космоса. Итоги науки и техники. Т.3 ВИНТИ АН СССР. М.:1989. С. 3-80.
6. Кроновер Р.М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории. М.: Постмаркет, 2000. 352 с.
7. Черемисина Е.Н., Никитин А.А., Геоинформационные системы и технологии. М.: ВНИИгеосистем, 2011. 376 с.
8. Core Curriculum in GIS / Edited by Michael F.Goodchild and Karen K.Kemp. Published by: National Center for Geographical Information and Analysis (NCGIA) University of California, Santa Barbara, USA, 1991. V. 1-3.
9. Асланикашвили А. Ф. Метакартография. Основные проблемы. - Тбилиси, 1974. 125 с.
10. Берлянт А. М. Образ пространства: карта и информация. - М.: Мысль,

1986. 240 с.

11. Верещака Т. В. Топографические карты: научные основы содержания. М.: МАИК, 2002. 319 с.

12. Востокова А. В. Оформление карт. Картографический дизайн. - М.: Аспект-Пресс, 2002. 278 с.

13. Евтеев О. А. Проектирование и составление социально-экономических карт. - М.: Издво МГУ, 1999. 224 с.

14. Заруцкая И. П., Сваткова Т. Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты. - М.: Изд-во МГУ, 1982. 296 с.

15. Картографическая изученность России (топографические и тематические карты) / Под ред. А. А. Лютого и Н. Н. Комедчикова. – М.: ИГ РАН, 1999. 399 с.

16. Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. 2-е изд. - М.: ГЕОС, 2002. 327 с.

17. Озерова Г.Н. Проектирование тематических карт. – СПб.: СПбГУ, 1993. 21 с.

18. Постников А.В. Развитие крупномасштабной картографии в России. – М.: Наука, 1989. 229 с.

19. Салищев К.А. Картоведение. 3-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1990. 400 с.

20. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. 2-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1987. 240 с.

21. Сваткова Т.Г. Атласная картография. – М.: Аспект Пресс, 2002. 203 с.

22. Серапинас Б.Б. Математическая картография. Учебник для вузов. - М.: Изд цент «Академия», 2005. 336 с.

23. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие. М.: Изд-во МГУ, 1990. 159 с.

24. Стурман В.И. Экологическое картографирование: Учебное пособие. – М.: Аспект Пресс, 2003. 251 с.

25. Чандра А. М., Гош С. К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. - М.: Техносфера, 2008. 312 с.

*в) рекомендуемые периодические издания:*

1. Геоинформатика (Изд. ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем)

2. Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка (Изд. МАИК «Наука»)

3. Геология рудных месторождений (Изд. МАИК «Наука»)

4. Информация и космос (Изд. СПб НТОО "Институт телекоммуникаций")

*г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

- информационно-справочные системы: не предусмотрено программой

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
«Землеустройство и кадастры»  
«29» августа 2022 года (протокол № 1).*

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Саратовский государственный  
университет генетики,  
биотехнологии и инженерии  
имени Н.И. Вавилова  
(ФГБОУ ВО Вавиловский университет)  
пр-кт им. Петра Столыпина зд.4, стр.3,  
г. Саратов, 410012  
факс: (8452) 23-47-81, тел.: 23-32-92  
e-mail: rector@vavilovsar.ru

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО  
Вавиловский университет

\_\_\_\_\_ Д.А. Соловьев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
заседания экзаменационной комиссии

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Состав комиссии: (утвержден приказом № \_\_\_\_ -ОД от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.):  
\_\_\_\_\_ – д-р \_\_\_\_\_ . наук, профессор каф. « \_\_\_\_\_ » (председатель);  
\_\_\_\_\_ – д-р \_\_\_\_\_ . наук, профессор каф. « \_\_\_\_\_ »;  
д-р \_\_\_\_\_ наук, профессор каф. « \_\_\_\_\_ »; \_\_\_\_\_ – канд. \_\_\_\_\_ . на-  
ук, доцент каф. « \_\_\_\_\_ »

СЛУШАЛИ: Прием кандидатского экзамена по дисциплине \_\_\_\_\_

**Научная специальность 0.0.0.** \_\_\_\_\_

от \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

На экзамене были заданы следующие вопросы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ПОСТАНОВИЛИ: Считать, что \_\_\_\_\_  
сдал(а) экзамен с оценкой \_\_\_\_\_

**Председатель экзаменационной комиссии:** Ф.И.О

**Члены экзаменационной комиссии:** Ф.И.О

Ф.И.О

Ф.И.О