

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Маркшейдерского дела и геодезии»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 20 мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«ГЕОИНФОРМАТИКА, КАРТОГРАФИЯ»**

---

Научная специальность: 1.6.20 Геоинформатика, картография

---

Картография

---

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Олзоев Борис  
Николаевич  
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной  
подписью  
: Загibalов Александр Валентинович  
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Геоинформатика, картография» обеспечивает формирование следующих результатов освоения программы аспирантуры**

<b>Код, наименование результата освоения программы</b>	<b>Код, наименование результата освоения дисциплины (модуля)</b>
Р-1 Готовность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности на основании способности к генерированию новых идей и поиска нестандартных решений в профессиональной деятельности	Р-1.3 Способность применять системные теоретические знания для анализа, верификации, оценки процессов, происходящих в профессиональной сфере, а также умение аргументировано отстаивать собственную позицию в ходе научной дискуссии Способность применять системные теоретические знания для анализа, верификации, оценки процессов, происходящих в профессиональной сфере, а также умение аргументировано отстаивать собственную позицию в ходе научной дискуссии

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

<b>Код наименования результата освоения дисциплины (модуля)</b>	<b>Результат обучения</b>
Р-1.3 - Способность применять системные теоретические знания для анализа, верификации, оценки процессов, происходящих в профессиональной сфере, а также умение аргументировано отстаивать собственную позицию в ходе научной дискуссии	<b>Знать</b> современные методы научных исследований и геоинформационные технологии в картографии <b>Уметь</b> выбирать и применять в геоинформационном и экологическом картографировании экспериментальные и теоретические методы исследования, оценивать их эффективность в НИР; разрабатывать и применять новые картографические методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности <b>Владеть</b> навыками разработки и применения новых картографических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

**2 Объем дисциплины**

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Трудоемкость в академических часах</b>
---------------------------	---

	(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Аудиторные занятия, в том числе:	60	60
лекции	36	36
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	24	24
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	120	120
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Кандидатский экзамен по спец. дисциплине	Кандидатский экзамен по спец. дисциплине

### 3 Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы геоинформатики и картографии	1	2			1	4	1	30	Тест
2	Теория геоинформатики	2	4			2	4			Тест
3	Теории картографии	3	4			3	4			Тест
4	Геоинформатика, картография и дистанционное зондирование	4	4			4	4			Тест
5	Теория ГИС	5	8					3	60	Тест
6	Анализ данных в ГИС и их применение	6	4			5	4			Тест
7	Геоинформационное картографирование	7	4			6	4			Тест
8	Географический анализ и пространственное моделирование	8	6					2	30	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Кандидатский

										экзамен по спец. дисциплине
	Всего		36				24		156	

### 3.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

#### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы геоинформатики и картографии	Предмет, цели и задачи геоинформатики и картографии. Общие сведения и фундаментальные понятия. Историческая справка. Области применения геоинформатики и картографии. Информационные технологии в геонауках.
2	Теория геоинформатики	Место геоинформатики в системе наук. Геоинформатика как наука, технология, производственная деятельность. История геоинформатики. Определения, особенности и задачи геоинформатики. Основные теоретические концепции в геоинформатике: научно-познавательный и инженерно-технологический подходы; объект, предмет и метод исследования геоинформатики.
3	Теории картографии	Место картографии в системе наук. Картография как наука, технология, производственная деятельность. История картографии и методы картографирования. Теоретические концепции в картографии; объект, предмет и метод исследования картографии. Классификация географических карт.
4	Геоинформатика, картография и дистанционное зондирование	Взаимосвязи геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования. Пространственная, временная, непространственная геоинформация. Пространственные отношения. Концептуальные модели пространственной информации: объектно-ориентированная, географического поля; сетевая. Растровая и векторная дискретизация. Понятие пространственного объекта. Географическая информация и информационное моделирование геопространства. Геоизображения. Картографические произведения. Аэрокосмические снимки.
5	Теория ГИС	Технологии цифрования и визуализации графической информации. Графические стандарты. Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных. Карты как основа ГИС. Назначение и характеристика программного обеспечения ГИС. Основные стандартные ГИС-пакеты: структура и особенности функционирования. Требования к

		информационному, техническому и программному обеспечению ГИС. Элементы ГИС-технологий. Особенности использования растровых и векторных данных. Способы хранения и преобразования векторных данных (вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов). Представление топологии (связи в сетях и между полигонами). Хранение и преобразования растровых данных (кодирование, порядок сканирования и декодирование; иерархические структуры данных, дерево квадрантов). Использование и методы обработки аэро- и космических снимков в ГИС. Методы преобразования систем координат при известных и неопределенных проекциях. Операции оверлея и буферизации. Анализ атрибутивной информации и построение запросов.
6	Анализ данных в ГИС и их применение	Создание и применение ГИС. Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования ГИС. Классификация ГИС по масштабам исследований и сферам приложения. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС. Оптимизация выбора используемой модели данных. ГИС как информационная модель территории. Интерфейс пользователя в ГИС. Использование телекоммуникационных сетей. Системы спутникового позиционирования и ГИС. ГИС-инфраструктура, ГИС-центры.
7	Геоинформационное картографирование	Понятие о геоинформационном картографировании. Цифровые, электронные и компьютерные карты и ГИС-технологии их создания. Способы автоматизированной генерализации линий. Фракталы. Методы математико-картографического моделирования. ГИС-технологии создания тематических карт на основе аэро и космических снимков.
8	Географический анализ и пространственное моделирование	Методы тематического согласования слоев информации в ГИС. Семантическая и геометрическая генерализация информации. Выделение объектов по пространственным критериям. Построение буферных зон. Сетевой анализ. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция: задачи пространственного моделирования; подготовка исходных данных для создания модели; методы интерполяции по дискретно расположенным точкам; TIN-модели, методы интерполяции по ареалам. Блок моделирования ГИС: операции с цифровой моделью рельефа, создание

		производных слоев, построение математико-картографических моделей в ГИС, использование мультимедийных средств. Экспертные подсистемы. ГИС как средство принятия решений.
--	--	--

### 3.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

### 3.4 Перечень практических занятий

#### Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Работа с картами и атласами	4
2	Изучение известных ГИС-проектов, реализованных в России	4
3	Анализ географических карт по теме диссертации	4
4	Создание ГИС-проекта на основе картографических и аэрокосмических материалах	4
5	Создание и применение ГИС в выбранной отрасли	4
6	Создание электронных карт в среде ГИС	4

### 3.5 Самостоятельная работа

#### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30
2	Подготовка презентаций	30
3	Проработка разделов теоретического материала	60

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Публичная презентация (public presentation) — представление обучающих материалов в структурированном, графическом и простом для усвоения виде. Презентация может служить дополнительной иллюстрацией учебного материала и отображать его ключевые моменты.

### 4 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

#### 4.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Олзоев Б.Н. Геоинформатика, картография : методические указания по выполнению практических работ для аспирантов. - Иркутск : ИРНТУ, 2022.

#### 4.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Олзоев Б.Н. Геоинформатика, картография : методические указания по самостоятельной работе для аспирантов. - Иркутск : ИРНИТУ, 2022.

### 5 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### 5.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

##### 5.1.1 семестр 5 | Тест

##### Описание процедуры.

Темы (разделы):

1. Основы геоинформатики и картографии
2. Теория геоинформатики
3. Теории картографии
4. Геоинформатика, картография и дистанционное зондирование
5. Теория ГИС
6. Анализ данных в ГИС и их применение
7. Геоинформационное картографирование
8. Географический анализ и пространственное моделирование

Описание процедуры: тестирование знаний по дисциплине «Геоинформатика, картография» согласно разделу темы лекций.

##### Критерии оценивания.

Определяются по проценту правильных ответов:  
50-100% - «зачтено»; менее 50% - «незачтено»

#### 5.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

##### 5.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания результата освоения дисциплины (модуля) в рамках промежуточной аттестации

Код и наименование результата освоения дисциплины (модуля)	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
Р-1.3 Способность применять системные теоретические знания для анализа, верификации, оценки процессов, происходящих в профессиональной сфере, а также умение аргументировано отстаивать собственную позицию в ходе научной	Демонстрирует знания концепций, понятий, терминов картографии и геоинформатики, их нормативно-правовую базу. Демонстрирует навыки пользования программными продуктами обработки результатов измерений и визуализации геопространственных данных.	Устное собеседование

## 5.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 5.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для кандидатского экзамена по спец. дисциплине

#### 5.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов. Билет состоит из трех вопросов, относящихся к разным разделам дисциплины и задачи. В начале экзамена аспирант получает один экзаменационный билет. Замена билетов не допускается. Длительность подготовки ответов не должна превышать 45 минут. Во время подготовки аспирант имеет право пользоваться своим конспектом лекций. Аспирант имеет право отвечать на вопросы билета без подготовки.

#### Пример задания:

Список контрольных вопросов:

1. Основные информационные технологии, используемые в геологических исследованиях.
2. Объект, предмет и метод исследования геоинформатики.
3. Основные теоретические концепции в геоинформатике
4. Инфологическое моделирование. Модель «сущность-связь».
5. Структура БД, системы управления базами данных (СУБД) и форматы данных.
6. Способы представления пространственных данных в цифровой форме.
7. Представление географической информации в базах данных ГИС.
8. Построение модели пространственных данных; позиционная и семантическая информация.
9. Понятия объекта и слоя в БД. Тематические слои.
10. Назначение и использование данных систем спутникового позиционирования.
11. Структура ГИС.
12. Технологии цифрования и визуализации графической информации.
13. Назначение и характеристика программного обеспечения ГИС.
14. Основные стандартные ГИС-пакеты.
15. Особенности использования растровых и векторных данных.
16. Способы хранения и преобразования векторных данных.
17. Хранение и преобразования растровых данных.
18. Использование и методы обработки аэро- и космических снимков в ГИС.
19. Методы преобразования систем координат при известных и неопределенных проекциях.
20. Анализ атрибутивной информации и построение запросов в ГИС.
21. Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования ГИС.
22. Классификация ГИС по масштабам исследований и сферам приложения.
23. ГИС как информационная модель территории.
24. Системы спутникового позиционирования и ГИС.
25. Цифровые, электронные и компьютерные карты и ГИС-технологии их создания.
26. Методы математико-картографического моделирования.
27. ГИС-технологии создания тематических карт на основе аэро- и космических снимков.
28. Семантическая и геометрическая генерализация информации.

29. Пространственное моделирование и пространственная интерполяция  
 30. Операции с цифровой моделью рельефа.  
 31. Понятие нечетких множеств, их использование в ГИС.  
 32. ГИС как средство принятия решений.

#### 5.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

#### 6 Основная учебная литература

1. Захаров М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии : учебное пособие для вузов / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев, 2021. - 116.
2. Клевцов Е. В. Геоинформационное картографирование. Методологические аспекты построения геоинформационных систем с использованием современных технологий : учебное пособие / Е. В. Клевцов, В. С. Панкратов, 2009. - 79.
3. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник : пособие для вузов по специальности 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография / И. К. Лурье, 2008. - 423.

4. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник для вузов / М. Я. Брынь [и др.], 2023. - 288.

#### **7 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Трифонова Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учеб. пособие для вузов по экол. специальностям / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков, 2005. - 348.

2. Геоинформатика, 2008. - 379.

3. Геоинформатика : учеб. для вузов по специальностям 012500 "География"... / Е. Г. Капралов [и др.], 2005. - 477.

4. Инженерная геодезия и геоинформатика : учебник для вузов / М. Я. Брынь [и др.] ; ред. С. И. Матвеев, 2012. - 484.

5. Геоинформатика, 2008. - 373.

6. Паршин А. В. Практикум по геоинформационному картографированию : учебное издание / А. В. Паршин, А. В. Блинов, 2016. - 115.

7. Дударева. Информационное обеспечение, базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1, 2010. - 54.

8. Дударева. Информационное обеспечение, базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2, 2010. - 64.

#### **8 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

#### **9 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

#### **10 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Панорама

2. ГИС Панорама

3. ПАНОРАМА ГИТ \_ ГИС Карта 2011 + геодезия + геология +гидрология\_поставка 2011

4. ПАНОРАМА ГИТ\_Панорама-редактор (версия 11)(PanEdit)\_поставка 2011

5. ГИС Mapinfo Professional 10.5 для Windows (русская версия) для ВУЗов \_поставка 2011

#### **11 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Системный блок BEELINE1640/945P/512\*2/200/256Mb/Win
2. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
3. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
4. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
5. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
6. МФУ А4 Kyocera ECOSYS M2030 dn Принтер,Копир,Сканер,30ppm,Duplex,LAN,USB
7. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
8. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
9. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
10. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
11. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
12. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
13. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""