

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

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук (119)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании ДЮТ
Протокол №40 от 13 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОНАУКАХ»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-буровик

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Ланько Анна Викторовна
Дата подписания: 08.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ланько Анна
Викторовна
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Карпиков
Александр Владимирович
Дата подписания: 24.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Геоинформационные системы в геонауках» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-16 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-16.1
ОПК-8 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК-8.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-16.1	Понимает принципы организации геоинформационных систем, используемых в геонауках	<p>Знать Основные понятия, структуру и архитектуру геоинформационных систем (ГИС). Классификацию и функции ГИС, применяемых в геонауках. Принципы хранения, обработки и визуализации пространственных данных. Основные компоненты ГИС: аппаратное обеспечение, программное обеспечение, данные, методы и люди.</p> <p>Уметь Объяснять структуру и функциональные возможности ГИС, используемых для решения задач в геонауках. Описывать процессы сбора, хранения и анализа пространственной информации в ГИС. Выделять особенности применения ГИС в различных областях геонаук (геология, геофизика, экология и др.).</p> <p>Владеть Навыками анализа архитектуры и принципов функционирования современных ГИС.</p> <p>Приёмами описания и визуализации</p>

		структуры ГИС и потоков пространственных данных. Базовыми инструментами для демонстрации принципов организации ГИС (например, создание схем, простых моделей или презентаций).
ОПК-8.6	Владеет навыками получения, хранения и обработки информации и моделирования с использованием геоинформационных систем	<p>Знать Основные методы и технологии сбора, хранения, обработки и моделирования пространственных данных в ГИС. Форматы геоданных, этапы подготовки и интеграции информации, принципы построения моделей в ГИС. Программные средства и инструменты, используемые для работы с ГИС (ArcGIS, QGIS и др.)</p> <p>Уметь Получать и импортировать пространственные данные из различных источников (в том числе GPS, ДЗЗ, открытые геопорталы). Организовывать хранение данных, создавать и структурировать базы данных в ГИС. Выполнять обработку, анализ и визуализацию пространственных данных, строить тематические карты</p> <p>Владеть Навыками практического использования ГИС для сбора, хранения, обработки и моделирования пространственной информации. Приёмами экспорта, импорта и преобразования данных между различными форматами. Навыками оформления результатов анализа и моделирования с использованием ГИС-инструментов (отчёты, карты, схемы)</p>

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Геоинформационные системы в геонауках» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: производственно-технологическая практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	24	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 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	Введение в геоинформационные системы и их роль в геонауках	1	1	1	4						Устный опрос
2	Архитектура и компоненты ГИС	2	1	2	2						Устный опрос
3	Типы и форматы пространственных данных в ГИС	3	2	3, 4	6						Устный опрос
4	Методы получения и интеграции пространственных данных	4	2	5	4			3	2		Устный опрос
5	Организация хранения и управление пространственными данными	5	2	6	2			2	6		Устный опрос
6	Методы анализа и моделирования в ГИС	6	2	7, 8	6			3	2		Отчет по лабораторной работе
7	Технологии визуализации и представления данных в ГИС	7	2	9	4						Отчет по лабораторной работе
8	Современные проблемы,	8	2					3	4		Отчет по лабораторной работе

	перспективы и примеры применения ГИС в геонауках									ной работе
9	Защита курсовых проектов	9	2	10	4			1, 4	10	Доклад
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		32				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в геоинформационные системы и их роль в геонауках	Рассматриваются основные понятия ГИС, история развития, сферы применения в геологических науках, преимущества по сравнению с традиционными методами анализа данных.
2	Архитектура и компоненты ГИС	Изучаются основные структурные элементы ГИС: аппаратное и программное обеспечение, данные, методы, пользователи; взаимосвязь компонентов и их функции.
3	Типы и форматы пространственных данных в ГИС	Виды данных (растровые, векторные, табличные), особенности хранения, методы интеграции и преобразования данных для геологических исследований.
4	Методы получения и интеграции пространственных данных	Источники данных (ДЗЗ, GPS, картографические материалы), способы ввода и интеграции пространственной информации в ГИС для решения задач геонаук.
5	Организация хранения и управление пространственными данными	Принципы построения и ведения баз данных в ГИС, вопросы идентификации, локализации и сопровождения объектов, обеспечение качества данных и методы контроля.
6	Методы анализа и моделирования в ГИС	Основные методы пространственного анализа, геоинформационное моделирование, этапы построения моделей, применение буферизации, геогруппировки и интеграции табличных и графических данных.
7	Технологии визуализации и представления данных в ГИС	Современные инструменты визуализации, создание тематических карт, схем, 3D-моделей, технологии публикации и обмена результатами анализа.
8	Современные проблемы, перспективы и примеры применения ГИС в геонауках	Актуальные задачи, проблемы и перспективы развития ГИС, примеры успешного применения в геологических исследованиях, влияние ГИС на принятие решений в экологии и управлении природными ресурсами.
9	Защита курсовых проектов	Представление пояснительной записки к курсовому проекту и защита с демонстрацией презентации.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Подготовка и структурирование данных	4
2	Создание ГИС-проекта и импорт данных	2
3	Геопривязка и структурирование данных	2
4	Пространственная интерполяция данных	4
5	Геостатистический анализ	4
6	Подготовка к моделированию 3D-объектов	2
7	Моделирование 3D-объектов	4
8	Буферизация и зонирование	2
9	Интеграция данных и отчетность	4
10	Защита курсового проекта	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	6
2	Подготовка к зачёту	6
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
4	Подготовка презентаций	4

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа с электронными и интерактивными картами, включая практические задания в ГИС-программах

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Электронный курс <https://el.istu.edu/course/view.php?id=2489>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электронный курс <https://el.istu.edu/course/view.php?id=2489>

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

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Краткий устный опрос проводится в начале или конце лекции и включает 3–4 вопроса по ключевым темам занятия; преподаватель вызывает студентов для кратких ответов, при необходимости задаёт уточняющие вопросы и подводит итог, отмечая сильные и слабые стороны ответов

Примерные вопросы:

1. Введение в геоинформационные системы и их значение для геонаук

Что такое геоинформационная система (ГИС) и какова её роль в геологических науках?

Какие основные задачи решаются с помощью ГИС в геонауках?

В чем заключаются преимущества использования ГИС по сравнению с традиционными методами анализа пространственных данных?

Какие примеры успешного применения ГИС можно привести из практики геонаук?

2. Архитектура и компоненты ГИС: структура, программное и аппаратное обеспечение

Какие основные компоненты составляют геоинформационные системы?

Какова структура типичной ГИС и как взаимодействуют её компоненты?

Какую роль играют аппаратное и программное обеспечение в работе ГИС?

Как обеспечивается интеграция различных компонентов в единой системе?

3. Типы пространственных данных и форматы хранения в ГИС

Какие типы пространственных данных используются в ГИС и чем они различаются?

В чем особенности растровых и векторных моделей данных?

Какие форматы данных наиболее распространены для хранения пространственной информации в ГИС?

Как осуществляется связь между пространственными и атрибутивными данными в ГИС?

4. Методы получения, ввода и интеграции пространственных данных

Какие существуют основные источники пространственных данных для ГИС?

Как осуществляется процесс ввода и геопривязки данных в ГИС?

Какие методы интеграции разнородных данных применяются в современных ГИС?

Как обеспечивается качество и актуальность вводимых данных?

5. Организация хранения, управление и обеспечение качества данных в ГИС

Каковы основные принципы организации хранения данных в ГИС?

В чем заключается структура базы данных ГИС и как она проектируется?

Какие методы используются для контроля качества данных в ГИС?

Как обеспечивается безопасность и целостность пространственных данных?

6. Методы пространственного анализа и моделирования в геоинформационных системах

Что такое пространственный анализ в ГИС и какие задачи он решает?

Какие методы пространственного моделирования применяются в геонауках?

Как используются буферизация и геогруппировка в пространственном анализе?

Каковы основные этапы построения пространственной модели в ГИС?

7. Технологии визуализации и представления результатов анализа в ГИС

Какие технологии визуализации данных используются в ГИС?

Как осуществляется создание тематических и аналитических карт в ГИС?

Какие методы используются для 3D-визуализации пространственных данных?

Каковы требования к оформлению и публикации картографических материалов?

8. Современные проблемы, перспективы и практические примеры применения ГИС в геонауках

Какие современные проблемы существуют при использовании ГИС в геологических и экологических исследованиях?

Каковы перспективы развития технологий ГИС в ближайшие годы?

Как ГИС влияет на принятие решений в области экологии и управления природными

ресурсами?

Какие примеры интеграции ГИС с другими цифровыми технологиями можно привести?

Критерии оценивания.

полнота и правильность ответа;
понимание и осознанность материала;
логичность и последовательность изложения;
корректность терминологии;
способность отвечать на уточняющие вопросы

6.1.2 семестр 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Краткий устный опрос проводится в начале или конце лекции и включает 3–4 вопроса по ключевым темам занятия; преподаватель вызывает студентов для кратких ответов, при необходимости задаёт уточняющие вопросы и подводит итог, отмечая сильные и слабые стороны ответов

Критерии оценивания.

полнота и правильность ответа;
понимание и осознанность материала;
логичность и последовательность изложения;
корректность терминологии;
способность отвечать на уточняющие вопросы

6.1.3 семестр 5 | Доклад

Описание процедуры.

Студент заранее подает электронную версию работы и презентацию.
На защите студент кратко (5–7 минут) выступает с презентацией, в которой отражает: актуальность, цель и задачи проекта; объект и предмет исследования; основные этапы и методы выполнения; ключевые результаты и выводы, наглядные карты, схемы, графики; практическую значимость и рекомендации.
По завершении доклада студент отвечает на вопросы преподавателя и своих одноклассников.
Оценка оглашается после завершения всех защит.

Критерии оценивания.

Структура и логика выступления: последовательное, связное изложение всех этапов работы, соблюдение регламента времени.
Содержание и глубина раскрытия темы: отражение цели, задач, методов, результатов и выводов; демонстрация понимания теоретических основ и практических аспектов.
Качество презентации: наглядность, грамотное оформление слайдов, наличие иллюстраций, схем, карт, читаемость текста.
Уровень самостоятельности и аргументированности: самостоятельное изложение, уверенные и точные ответы на вопросы, умение защищать свои решения.
Практическая значимость и оригинальность: обоснование актуальности работы, наличие собственных выводов и предложений.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-16.1	Понимает принципы организации геоинформационных систем, используемых в геонауках.	Устное собеседование по теоретическим вопросам
ОПК-8.6	умение корректно получать, хранить, обрабатывать пространственные данные и строить модели с использованием ГИС, а также качественно представлять результаты работы	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

В аудиторию приглашается пять – шесть обучающихся. Студенты берут билеты, называют его номер и занимают индивидуальные места за столами для подготовки ответов. На подготовку ответа студенту отводится до 30 минут. При заслушивании ответов возможны следующие варианты:

1. студент раскрывает содержание одного вопроса билета, и ему сразу предлагается ответить на уточняющие или дополнительные вопросы;
2. студент отвечает на все вопросы билета, а затем по ним задаются уточняющие и дополнительные вопросы. Как правило, дополнительные вопросы тесно связаны с основными вопросами билета. Право выбора порядка ответа предоставляется студенту. После того, как заслушаны ответы выставляется оценка по 5-балльной системе.

Пример задания:

1. Что такое геоинформационная система (ГИС) и какова её роль в геологических науках?
2. Какие основные компоненты составляют геоинформационные системы?
3. Каковы основные типы данных, используемых в ГИС для геологических исследований?
4. Какие методы анализа данных применяются в геоинформационных системах?
5. Как осуществляется интеграция пространственных данных в ГИС?
6. В чем заключается двойственность геоинформационного моделирования?
7. Как ГИС помогает в проектировании линейных объектов и пространственных

моделей?

8. Какие технологии используются для визуализации данных в ГИС?
9. Каковы преимущества использования ГИС по сравнению с традиционными методами анализа данных в геологических науках?
10. Какие современные проблемы существуют при использовании ГИС в геологических исследованиях?
11. Каково значение геогруппировки и буферизации в контексте геоинформационного моделирования?
12. Как ГИС влияет на принятие решений в области экологии и управления природными ресурсами?
13. Какие примеры успешного применения ГИС можно привести из практики геонаук?
14. Каковы перспективы развития технологий ГИС в ближайшие годы?
15. Как обеспечивается качество данных в геоинформационных системах и какие методы контроля существуют?
16. Что такое геоинформационное моделирование и каковы его основные цели?
17. Какие типы данных используются в геоинформационном моделировании?
18. Каковы основные этапы процесса моделирования в ГИС?
19. Что такое геогруппировка и как она применяется в моделировании?
20. Какова роль буферизации в геоинформационном моделировании?
21. Какие методы визуализации данных используются в процессе моделирования?
22. Как осуществляется интеграция графических и табличных данных в моделях ГИС?
23. Какие технологии и алгоритмы лежат в основе геоинформационного моделирования?
24. Каковы преимущества использования ГИС для пространственного анализа и моделирования?
25. В чем заключается двойственность геоинформационного моделирования?
26. Как моделирование помогает в решении прикладных задач, таких как проектирование линейных объектов?
27. Какие примеры успешного применения геоинформационного моделирования можно привести из практики?
28. Как современные технологии влияют на развитие методов моделирования в ГИС?
29. Какие проблемы могут возникнуть при использовании моделей ГИС для анализа пространственных данных?
30. Каковы перспективы развития геоинформационного моделирования в будущем?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Студент демонстрирует полное и глубокое понимание принципов ГИС, свободно оперирует профессиональной терминологией, точно применяет методы анализа и	Студент демонстрирует уверенное понимание принципов и архитектуры ГИС, правильно применяет основные методы анализа и моделирования в	Студент показывает общее представление о структуре и функциях ГИС, способен воспроизвести основные методы анализа и моделирования с помощью	Студент не владеет основными понятиями и принципами работы ГИС, не может объяснить или применить методы анализа и моделирования, допускает существенные ошибки в терминологии и

<p>моделирования в контексте геонаук, аргументированно отвечает на дополнительные вопросы, а также самостоятельно интерпретирует результаты с опорой на изученные индикаторы компетенций (знание архитектуры ГИС, работа с пространственным и данными, визуализация)</p>	<p>геонауках, использует профессиональную терминологию с незначительными неточностями и самостоятельно отвечает на большинство вопросов, допуская отдельные неточные формулировки или незначительные ошибки в интерпретации результатов.</p>	<p>наводящих вопросов, допускает отдельные ошибки в терминологии и изложении, а интерпретация результатов носит поверхностный характер.</p>	<p>ответах, не способен самостоятельно интерпретировать результаты и требует постоянных подсказок</p>
--	--	---	---

7 Основная учебная литература

1. Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии / В. Я. Цветков, 1998. - 286.
2. Захаров М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев, 2021. - 116. ; прил. [12] л. ил.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/151681>

3. Дубровский А. В. Геоинформационные системы: автоматизированное картографирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, 2021. - 121.

[Сайт] – URL: <https://reader.lanbook.com/book/222332#1>

4. Захаров М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии : учебное пособие / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев, 2019. - 112.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/123475>

5. Захаров М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии : учебное пособие для вузов / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев, 2021. - 116.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/156939>

8 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. Геоинформационные системы : метод. указания для курсового проектирования / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 16.

3. Бешенцев А. Н. Геоинформационные системы управления земельными ресурсами [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / А. Н. Бешенцев, 2022. - 94.

[Сайт] – URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/122645>

4. Геоинформационные системы : методические указания по выполнению лабораторных работ для специальности 230201 "Информационные системы и технологии" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 32.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-15685.pdf>

5. Журкин И. Г. Геоинформационные системы : учебное пособие для вузов / И. Г. Журкин, С. В. Шайтура; ред. И. Г. Журкин, 2009. - 272.

6. Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие для студентов направлений подготовки бакалавров: 280700.62 "Техносферная безопасность" и 13100.62 "Нефтегазовое дело" / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя, 2014. - 110.

7. Захаров М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии : учебное пособие / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев, 2017. - 112.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/97679>

8. Павлов Ю. Н. Геоинформационные системы: использование геофизических полей в автоматических системах навигации и управления / Ю. Н. Павлов, А. В. Селезнев, Г. Н. Толстоусов, 1978. - 271.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

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

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. ArcGIS for Desktop Basic (ArcView)_2014
2. Golden Software Surfer_поставка 2012
3. Golden Software Surfer 12 2-10 Users CD_поставка 2014

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. компьютерный класс