

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.В. Смирнов

19» января 2026 г.



ПРОГРАММА
вступительного испытания
для поступающих на программу магистратуры
«Цифровые технологии в прикладной геофизике» / Digital Technologies
in Applied Geophysics»

Основы геофизики

Иркутск – 2026 г.

Программа вступительных испытаний для отбора кандидатов в международную магистратуру по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Цифровые технологии в прикладной геофизике / Digital Technologies in Applied Geophysics». Она готовит специалистов высшей квалификации для решения сложных задач цифровизации геофизических исследований, обработки больших данных и разработки информационных систем в геонауках. В эпоху глобальных вызовов — повышения точности геофизического моделирования, анализа сейсмических и гравимагнитных данных, мониторинга природных ресурсов с использованием ИИ и big data — профиль интегрирует фундаментальные принципы информационных технологий с инновационными методами прикладной геофизики

Тема №1. Математика и вычислительные методы

Операции с матрицами, решения систем линейных уравнений. Производные и интегралы, частные производные и экстремум функций многих переменных, ряды Тейлора и степенные ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, линейные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами, частные дифференциальные уравнения типа Лапласа, волны и диффузии. Распределения случайных величин, регрессионный анализ, проверка гипотез и доверительные интервалы. Интерполяция и аппроксимация функций, численное решение уравнений и интегралов. Структуры данных, алгоритмы сортировки и поиска, рекурсия и динамическое программирование, объектно-ориентированное программирование. Базы данных

Тема №2. Информатика, информационные технологии и цифровое картографирование

Информация, данные, знания. Алгоритм и его свойства. Математические основы построения ЭВМ. Логические основы построения ЭВМ. ЭВМ как средство обработки информации. Коды двоичных чисел. Представление данных в ЭВМ. Система и среда программирования. Стандартные простые типы данных Введение в массивы и строки. Массивы и строки. Основные модели данных. Системы управления базами данных (СУБД). Физическая организация БД. Многопользовательский доступ к данным. Защита данных в БД.

Географические информационные системы (GIS): принципы работы, пространственный анализ, интеграция данных. Большие данные и облачные технологии. Цифровая картография и моделирование.

Тема №3. Геология и физические свойства земных материалов

Общая геология, строение Земли, стратиграфия, минералы и горные породы. Физические свойства пород: плотность, пористость, теплопроводность, электрическое сопротивление, упругость. Гидрогеология: подземные воды, водоносные горизонты, динамика подземных вод.

Тема №4. Геофизика и методы исследования

Теория геофизических методов: гравиметрия, магнитометрия, электроразведка, сейсморазведка. Прямая и обратная задачи в геофизике, моделирование физических полей, интерпретация данных. Геофизическая аппаратура: оборудование для полевых работ, датчики, регистраторы данных. Обработка геофизических данных: фильтрация сигналов, спектральный анализ, визуализация данных.

Литература:

1. Трофимов В. В. Алгоритмизация и программирование: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов. – М.: Юрайт, 2022. – 456 с.

2. Сенкевич А. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / А. В. Сенкевич. – СПб.: Лань, 2023. – 368 с.
3. Коркин С. Е. Геофизика: учеб. пособие / С. Е. Коркин, Г. К. Ходжаева. – СПб.: СПбГУ, 2016. – 320 с.
4. Кузнецов А. А. Геоинформатика: учебник / А. А. Кузнецов [и др.]. – Дубна: ОИЯИ, 2000. – 412 с.
5. Таненбаум Э. С. Современные операционные системы: учебник / Э. С. Таненбаум, А. С. Вудхалл ; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2022. – 1120 с.
6. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика, 3-е изд.: Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. – 1440 с.
7. Ботт М. Внутренне строение Земли. М: Мир. 1974, 376 с.
8. Грушинский Н.П. Теория фигуры Земли. М.: Наука. 1976. Джеффрис. Земля. М.: ИЛ. 1960.
9. Ананченко И. В., Войтюк Т. Е., Марченко Е. В., Архитектура информационных систем, Учебное пособие, Санкт-Петербург, Университет ИТМО, 2024.
10. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. М.: Наука. 1978.
11. Каждан А. Б. Математические методы в геологии: учебник для геологических специальностей / А. Б. Каждан, О. И. Гуськов, 1990. - 250 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21886.pdf>
12. Гуськов О. И. Математические методы в геологии: сборник задач: учебное пособие геологических специальностей / О. И. Гуськов, П. И. Кушнарев, С. М. Таранов, 1991. - 204 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-23045.pdf>
13. Каждан А. Б. Математическое моделирование в геологии и разведке полезных ископаемых: учеб. пособие для геол. специальностей вузов / А. Б. Каждан, О. И. Гуськов, А. А. Шиманский, 1979. - 168 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-23045.pdf>
14. Поротов Г. С. Математические методы моделирования в геологии [Текст] : учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Геология и разведка полез. ископаемых" ... / Г. С. Поротов, 2006. - 222 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-23045.pdf>
15. Вознесенский В. Д., Добрецов Г. Л., Марейчев А. М. и др. Основные требования к содержанию и оформлению обязательных геологических карт масштаба 1:50 000 (1:25 000). Л. «Недра», 1977. 119 с.+ 7 вкл. (М-во геологии СССР). Недра, Ленинград, 1977 г., 119 стр. // <http://www.geokniga.org/books/3121>
16. Елисеева И. И. Общая теория статистики: учеб. для вузов по направлению и специальности "Статистика" / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев, 2008. - 654.
17. Елохин В. Р. Статистика. Терминологический словарь: монография / В. Р. Елохин, Т. А. Родзиковская, 2013. - 143.
18. Статистика: учебник / О. А. Бессчетная [и др.]; под общ. ред. А. Е. Суринова, 2005. - 650.
19. В. В. Демьянов, Е. А. Савельева. «Геостатистика: теория и практика». Издание 2010 года, Москва, издательство «Наука».
20. Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики: монография / пер. с фр. — Москва: Мир, 1968. — 408 с.
21. Ананьев В. П. Инженерная геология: учебник для вузов по строительным специальностям / В. П. Ананьев, А. Д. Потапов, 2009. - 574 с.
22. Ананьев В. П. Инженерная геология и гидрогеология [Текст] : учеб. для строит. вузов по специальности "Водоснабжение и канализация" / В. П. Ананьев, Л. В. Передельский, 1980. - 271 с
23. 3. Платов Н. А. Основы инженерной геологии: учебник для ссузов / Н. А. Платов, 2005. - 174 с.
24. Щукин Е.К. Курс общей геологии — Ленинград: Недра, 1973.

25. Богданов Н.А., Старостин В.И., Степанов В.Г. Строение верхней мантии и коры Земли — Новосибирск: Наука, 1989.
26. Пирогов В.Ю. Основные физико-химические свойства минералов и горных пород — М.: Недра, 1986.
27. Хмелевской В.К. Курс лекций по разведочной геофизике. Москва: МГГУ, 2005 г.
28. Моргунов А.И. Общая геофизика. Санкт-Петербург: Недра, 2002 г.