

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экспертизы и управления недвижимостью, горного дела

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Б. Локтионова

« 15 » 05

2026 г.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Методические указания по выполнению самостоятельных работ
для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело, профиль
«Открытые горные работы»

Курск 2026

УДК 551

Составитель: Л.А. Семенова

Рецензент

Кандидат географических наук, доцент Р.А. Попков

Информационные технологии в горном деле: методические указания по выполнению самостоятельных работ для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Открытые горные работы»/ Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л. А. Семенова. – Курск, 2026. – 15 с.: - Библиогр.: с. 14.

Содержит основные положения курса «Информационные технологии в горном деле». Даны рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине. Методические указания направлены на развитие у обучающихся навыков самостоятельного мышления, умения принимать правильные решения по конкретным вопросам, связанным с производственным процессом и информационными технологиями в горном деле.

Методические указания подготовлены на кафедре «Экспертиза и управление недвижимостью, горного дела» и предназначены для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению 21.05.04 «Горное дело» специализация Открытые горные работы.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

15.05.26

Формат 60x84 1/16

Усл. Печ. Лист 0,93 Уч.-изд.л. 0,84 Тираж 100экз. Заказ 487 Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Содержание

1	Введение	4
2	Методические указания к изучению разделов курса	5
3	Введение. Общие сведения об информационных технологиях. Администрирование средств вычислительной техники	6
4	Текстовая информация, вычисления и деловая графика. Базы данных	11
10	Список литературы	14
	Формируемые компетенции	15

Введение

Методические указания предназначены для использования студентами заочной формы обучения при выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Информационные технологии в горном деле», подготовлено на основе опыта преподавания, изыскательской и консультативной работы авторов на кафедре «Экспертиза и управление недвижимостью, горное дело». Данные указания помогут студенту справиться с выполнением контрольных заданий, а также подготовиться к итоговому тестированию по дисциплине.

Сборник методических материалов позволяет будущим специалистам увидеть весь спектр вопросов информатизации горного предприятия, встречающихся в их профессиональной деятельности и методически грамотно подойти к их решению.

Целью преподавания дисциплины «Информационные технологии в горном деле» является формирования современного представления о информатизации горного производства.

Тематический план самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы студентов по дисциплине «Информационные технологии в горном деле» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Тематический план самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения (неделя)	Время, час	Содержание самостоятельной работы
1	Введение. Общие сведения об информационных технологиях. Администрирование средств вычислительной техники	2	60	Составить конспект по теме. Ответить на контрольные вопросы. Выполнить задачи
2	Текстовая информация, вычисления и деловая графика. Базы данных	6	56,88	Составить конспект. Ответить на контрольные вопросы. Выполнить задачи
Итого:			116,88	

Методические указания к изучению разделов курса

Общие положения

Цели и задачи курса

Главная цель: сформировать у вас готовность использовать современные ИТ при проектировании и эксплуатации карьеров, а также умение применять компьютеры для управления и обработки больших объёмов данных.

Основные задачи:

- Научиться профессионально работать с офисными приложениями (текстами, таблицами, презентациями).
- Освоить базовые принципы моделирования информационных процессов.
- Познакомиться с прикладными решениями для горной отрасли: от программного обеспечения до основ программирования на VBA и управления базами данных.

В результате освоения дисциплины мы должны получить следующие результаты:

Знать: технические и программные средства ИТ, классификацию ПО, принципы построения информационных моделей.

Уметь: использовать изученные технологии для решения профессиональных задач (обработка маркшейдерских данных, автоматизация расчётов, создание отчётности).

Методические указания по выполнению работ

- Работа с текстовыми документами. Научитесь правильно оформлять техническую документацию. Для «Паспорта буровзрывных работ» используйте колонтитулы, многоуровневые списки и автособираемое оглавление. Расчёты и диаграммы лучше вставлять из Excel как связанные объекты (OLE), чтобы они обновлялись автоматически.

Инженерные расчёты в Excel. Excel — ключевой инструмент для расчёта графиков работ и производительности. Используйте абсолютные и относительные ссылки, встроенные горно-технические формулы. Спарклайны (графики в ячейке) отлично подойдут для визуализации динамики изменений параметров.

Автоматизация задач в VBA. Чтобы написать эффективный макрос, сначала чётко сформулируйте алгоритм. В коде обязательно комментируйте ключевые блоки. Организуйте удобный ввод данных через пользовательские формы (UserForm) с поясняющими надписями.

Проектирование баз данных (Access). Перед созданием базы нарисуйте на бумаге схему данных, определите ключевые поля и связи. Используйте мастера для быстрого создания форм и запросов, а затем дорабатывайте их в режиме «Конструктор» для тонкой настройки.

Рекомендации по организации процесса

Планируйте время: Разбейте объёмную работу на этапы — от анализа задачи до финального оформления, сдавайте работы строго по графику.

Используйте поддержку, но не копируйте готовые решения. В сложных случаях обращайтесь к учебной литературе, справочным системам или консультируйтесь с преподавателем.

Критерии оценки самостоятельной работы

Оценка «отлично» (5): Задание полностью выполнено, логично структурировано, предложено нестандартное эффективное решение, файл оформлен идеально.

Оценка «хорошо» (4): Задание выполнено полностью, но есть мелкие недочёты или решение не самое оптимальное.

Оценка «удовлетворительно» (3): Задание выполнено минимально, но есть существенные ошибки или нарушены требования к оформлению.

Оценка «неудовлетворительно» (2): Задание не выполнено, решение неверное, или работа скопирована.

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Информационные технологии в горном деле: методические указания по организации самостоятельной работы / Сост. Т.А. Бич. — Новокузнецк: СибГИУ, 2022.

2. Информатика: методические указания для студентов горного профиля заочной формы обучения / Сост. С.В. Глушков и др. — М.: МГОУ, 2011.

Дополнительная:

3. Громов Ю.Ю. и др. Информационные технологии: Учебное пособие.- Москва: Лань.- 2022.- 341с.

4. Программирование задач средствами VBA: Лабораторный практикум. — Кемерово: КузГТУ, 2025.

**Тема: Введение. Общие сведения об информационных технологиях.
Администрирование средств вычислительной техники**

Задачи

Задание 1. 3D-моделирование и геологическое моделирование

Данное задание направлено на формирование умений импортировать данные и создавать базы данных скважин (ГГИС Micromine).

Вам выдан файл с данными разведочных скважин в формате Excel. Необходимо импортировать его в ГГИС (Micromine или аналог), создать базу данных скважин, выполнить её проверку и визуализировать траектории скважин в 3D-пространстве.

Задание 2. Построение геологической модели: Используя созданную базу данных скважин, задайте параметры технико-экономических кондиций, выделите рудные интервалы, оконтурьте рудные тела и создайте их 3D-каркасы методом триангуляции.

Задание 3. Цифровой двойник карьера: Разработайте концепцию построения цифрового двойника карьера. Опишите, какие технологические

процессы (бурение, взрывание, экскавация, транспортировка) и факторы (геология, метеоусловия) должны быть в нём отражены.

Задание 4. Автоматизация и диспетчеризация

Разработайте алгоритм и напишите программу для промышленного логического контроллера (ПЛК), автоматически управляющего системой водоотлива в карьере по уровню воды.

Задание 5. Автоматизированная система управления горнотранспортным комплексом (АСУ ГТК): Опишите функциональную схему АСУ для карьера. Какие данные она должна собирать с экскаваторов и самосвалов в реальном времени? Какие задачи диспетчера она решает?

Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Дайте определение информационной технологии. Назовите основные этапы её развития.
2. Чем отличаются функциональные и обеспечивающие ИТ? Приведите примеры.
3. Что такое информационная система? Из каких подсистем она состоит?
4. Перечислите свойства информации (достоверность, полнота, актуальность и др.).
5. Какие виды информационных моделей используются в горном деле?
6. Опишите архитектуру персонального компьютера (принцип открытой архитектуры).
7. Назовите основные характеристики процессора, влияющие на производительность.
8. Какие виды памяти существуют в ПК? Чем оперативная память отличается от постоянной?
9. Перечислите периферийные устройства, применяемые для сбора полевых данных в карьере (GPS/ГЛОНАСС-приёмники, тахеометры, дроны).

10. Какие требования предъявляются к промышленным компьютерам и контроллерам (ПЛК) для работы в условиях карьера?
11. Классификация программного обеспечения (системное, прикладное, инструментальное).
12. Что такое операционная система? Назовите основные функции ОС.
13. Перечислите типы лицензий ПО (проприетарное, свободное, условно-бесплатное).
14. Какое прикладное ПО для открытых горных работ вы знаете? (Micromine, Surpac, K-MINE, AutoCAD и др.)
15. Что такое файловая система? Опишите структуру пути к файлу.
16. Какие форматы текстовых файлов (.docx, .odt, .pdf) используются для технической документации? В чём их особенности?
17. Как создать автоматически собираемое оглавление в текстовом процессоре?
18. Что такое стиль форматирования? Зачем применять стили в паспорте БВР?
19. Назовите способы вставки растровых и векторных изображений в отчёт.
20. Как связать таблицу из Excel с документом Word (OLE-связь) для автоматического обновления данных?
21. Чем отличается абсолютная ссылка от относительной? Приведите пример из расчёта объёма вскрыши.
22. Какие встроенные функции Excel используются для статистической обработки результатов маркшейдерских замеров?
23. Как построить график производительности экскаватора по сменам? Опишите последовательность действий.
24. Что такое сводная таблица? Для каких горно-технических задач она применима?
25. Как подобрать параметры (например, угол откоса уступа) с помощью инструмента «Подбор параметра»?

26. Назовите основные типы диаграмм и укажите, какой тип лучше подходит для визуализации динамики добычи.

27. Что такое макрос? Как записать макрос без программирования (автомакрос)?

28. Для чего нужен редактор Visual Basic for Applications (VBA)? Как в него войти?

29. Опишите основные типы данных в VBA (Integer, Double, String, Boolean).

30. Как объявить переменную? Зачем нужна директива Option Explicit?

31. Напишите простейший цикл For...Next для перебора ячеек столбца с координатами.

32. Как создать пользовательскую функцию на VBA для расчёта коэффициента крепости породы по Протодяконову?

33. Что такое UserForm и для чего она применяется в горных расчётах?

Тема 2. Текстовая информация, вычисления и деловая графика. Базы данных

Задачи

Задание 1. Анализ данных и программирование

По данным маркшейдерской съёмки в Excel, рассчитайте объём вскрышных пород и полезного ископаемого на уступе карьера, используя метод вертикальных сечений.

Задание 2. Прогнозирование в VBA: Напишите на VBA макрос для прогнозирования производительности экскаватора на основе статистических данных о параметрах взрывных работ и физико-механических свойствах горной породы.

Задание 3. IT-инфраструктура и документация

IT-инфраструктура карьера: Разработайте схему локальной вычислительной сети (ЛВС) для связи удалённых участков карьера (мастерские, склад ГСМ, АБК).

Задание 4. Цифровой паспорт уступа: Создайте в офисном приложении шаблон паспорта буровзрывных работ для уступа карьера со стандартными разделами и расчётной частью.

Задание 5. Разработайте «Паспорт буровзрывных работ» согласно нормам ЕСКД, со всеми разделами и иллюстрациями.

Задание 6. На основе данных маркшейдерской съёмки рассчитайте объём вскрышных пород и постройте график производительности экскаватора.

Задание 7. Напишите скрипт, который автоматически вычисляет коэффициент крепости породы по шкале проф. М.М. Протодяконова.

Задание 8. Создайте базу данных «Учёт горной техники» с таблицами, формами и запросами на поиск.

Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Какие форматы текстовых файлов (.docx, .odt, .pdf) используются для технической документации? В чём их особенности?

2. Как создать автоматически собираемое оглавление в текстовом процессоре?

3. Что такое стиль форматирования? Зачем применять стили в паспорте БВР?

4. Назовите способы вставки растровых и векторных изображений в отчёт.

5. Как связать таблицу из Excel с документом Word (OLE-связь) для автоматического обновления данных?

6. Чем отличается абсолютная ссылка от относительной? Приведите пример из расчёта объёма вскрыши.

7. Какие встроенные функции Excel используются для статистической обработки результатов маркшейдерских замеров?
8. Как построить график производительности экскаватора по сменам? Опишите последовательность действий.
9. Что такое сводная таблица? Для каких горно-технических задач она применима?
10. Как подобрать параметры (например, угол откоса уступа) с помощью инструмента «Подбор параметра»?
11. Назовите основные типы диаграмм и укажите, какой тип лучше подходит для визуализации динамики добычи.
12. Что такое макрос? Как записать макрос без программирования (автомакрос)?
13. Для чего нужен редактор Visual Basic for Applications (VBA)? Как в него войти?
14. Опишите основные типы данных в VBA (Integer, Double, String, Boolean).
15. Напишите простейший цикл For...Next для перебора ячеек столбца с координатами.
16. Как создать пользовательскую функцию на VBA для расчёта коэффициента крепости породы по Протодяконову?
17. Что такое UserForm и для чего она применяется в горных расчётах?
18. Дайте определение базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД).
19. Какие модели данных существуют? Какая модель является наиболее распространённой?
20. Что такое первичный и внешний ключ? Приведите пример для таблиц «Экскаватор» и «Бригада».
21. Какой язык используется для работы с реляционными БД? Назовите основные операторы SELECT, INSERT, UPDATE.

22. Для чего нужны запросы? Чем запрос на выборку отличается от перекрёстного запроса?
23. Опишите нормализацию БД на примере учёта горной техники (зачем разбивать на таблицы?).
24. Какие задачи решают ГГИС (горно-геологические информационные системы)?
25. Как в программе Micromine создаётся каркас (solid) рудного тела по данным скважин?
26. Что такое блоковая модель и для чего она используется при подсчёте запасов?
27. Назовите известные программные продукты для проектирования карьеров (их назначение).
28. Как применяются беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в маркшейдерии? Какое ПО обрабатывает их данные?
29. Что такое АСУ горнотранспортным комплексом? Какие подсистемы в неё входят?
30. Какие данные в реальном времени передаются с экскаваторов и самосвалов в диспетчерский пункт?
31. Как работают системы глобального позиционирования (ГНСС) на карьере? В чём отличие от геодезических GPS-приёмников?
32. Что такое цифровой двойник карьера и какие задачи он решает?

Список литературы

1. Информационные технологии в горном деле: методические указания по организации самостоятельной работы / Сост. Т.А. Бич. — Новокузнецк: СибГИУ, 2022.

2. Информатика: методические указания для студентов горного профиля заочной формы обучения / Сост. С.В. Глушков и др. — М.: МГОУ, 2011.

Дополнительная:

3. Громов Ю.Ю. и др. Информационные технологии: Учебное пособие.- Москва: Лань.- 2022.- 341с.

4. Программирование задач средствами VBA: Лабораторный практикум. — Кемерово: КузГТУ, 2025.

Формируемые компетенции

УК-1.1- Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;

УК-1.2 - Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы;

УК-1.3 - Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;

УК-1.4 - Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов;

УК-1.5 - Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области;

ПК-5.1- Выбирает оборудование для автоматизированной системы управления технологическим процессом открытых горных работ;

ПК-5.2 - Готовит проектную документацию автоматизированной системы управления технологическим процессом открытых горных работ;

ПК-5.3 - Анализирует части проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами открытых горных работ, выполненных работниками, с целью их утверждения