

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТКРЫТЫХ
ГОРНЫХ РАБОТ»

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность: 21.05.04 «Горное дело»
(код и наименование специальности)

Направленность (профиль): Открытые горные работы
(наименование специализации)

Программа: специалитет
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)


Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	9, 10	10, 11
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5,5/198	5,5/198
Контактная работа (час.), в том числе	108	32
Лекции (час.)	68	12
Практические (семинарские) занятия (час.)		-
Лабораторные работы (час.)	34	8
Самостоятельная работа (час.), в том числе	72	148
Курсовой проект/работа (семестр/час)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зачет - 0 Экзамен - 18	Зачет - 0 Экзамен - 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование открытых горных работ» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.04 «Горное дело», направленность (профиль) «Открытые горные работы» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Доцент кафедры «Разработка месторождений

полезных ископаемых», канд. техн. наук, доцент  Скаженик В.Б.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от 06.03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Ю.А.Петренко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело»

Протокол от «19» 03 2023 года № 4

Председатель

(подпись)

С.В. Борщевский

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы создания компьютерных моделей открытых горных работ.

Целью преподавания дисциплины является: овладение студентами необходимыми знаниями и умениями в области моделирования открытых горных работ и использования этих моделей при проектировании и эксплуатации карьеров.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: принципы создания геологических моделей месторождений; специальные методы компьютерного проектирования открытой разработки месторождений; особенности специализированных программ, методы оптимизации принимаемых решений по разработке месторождений с использованием компьютерных моделей (ОПК-8);

уметь: решать практические и теоретические задачи по созданию трехмерных компьютерных моделей; рационально использовать современные технологии интерпретации и подготовки исходной информации о месторождениях и создавать на ее основе 3D модели(ОПК-8); выбирать программную оболочку в соответствии с поставленной задачей, проводить первичную обработку графической информации при создании моделей месторождения, формировать базу данных цифровой информации о месторождении, решать горно-геологические задачи на основе применения компьютерных моделей (ОПК-21);

владеть навыками построения и использования компьютерных моделей открытых горных работ для выполнения задач производственной деятельности (ОПК-8).

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов(ОПК-8);
- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-21).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

геология, геодезия и маркшейдерия, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика, открытая геотехнология.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Семестр девятый/десятый					
Тема 1. Введение. История развития компьютерного моделирования разработки месторождений	11/15	4/1		-/-	7/14
Тема 2 Программные продукты 3D моделирования разработки месторождений. Цели и решаемые задачи	17/15	6/1		4/-	7/14
Тема 3. Технология создания моделей месторождений	19/18	8/2		4/2	7/14
Тема 4. Планирование открытых горных работ на основе компьютерных моделей	20/17	8/1		4/-	8/16
Тема 5. Проектирование открытых горных работ на основе компьютерных моделей	21/19	8/1		5/2	8/16
Курсовая работа (проект)	-				
Итого по видам занятий	88/84	34/6		17/4	37/74
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Контроль	-/-				
Всего за семестр:	90/90				
Семестр десятый/одиннадцатый					
Тема 6. Управление качеством добываемого сырья с использованием компьютерных моделей	15/15	4/1		4/-	7/14
Тема 7. Оптимизация горных работ на основе компьютерного моделирования. Алгоритм Лерча-Гроссмана.	11/15	6/1		-/-	5/14
Тема 8. Анимационные модели развития горных работ на карьерах	22/18	8/2		7/2	7/14
Тема 9. Алгоритмы искусственного интеллекта при обосновании решений на карьерах	22/19	8/1		6/2	8/16
Тема 10. Современные тенденции в развитии компьютерного моделирования открытых горных работ (виртуальная и дополненная реальность, «цифровой карьер», предиктивные модели)	16/17	8/1		-/-	8/16
Курсовая работа (проект)	-				

Итого по видам занятий	86/84	34/6		17/4	35/74
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Контроль	18/18				
Всего за семестр:	108/108				
Итого за курс:	198/198	68/12	-/-	34/8	72/148

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-8	Тема 2, 3, 4, 5, 6
ОПК-21	Темы 1, 7, 8, 9, 10

3.2. Лекции

Тема 1. Введение. История развития компьютерного моделирования месторождений.

Содержание темы 1:

Основные понятия

Актуальность компьютерного моделирования

Развитие компьютерного моделирования

Классификация систем компьютерного моделирования месторождений

Примеры моделей месторождений

Литература к теме 1: [1,2,3]

Тема 2. Программные продукты 3D моделирования месторождений. Цели и решаемые задачи

Содержание темы 2:

Моделирование месторождений в системах «Micromine», «Geovia (Gemcom)», «Surpac», «Datamine», «Mine 2-4D»

Система «Россыпь»

Система «K-mine» и «MineFrame».

Литература к теме 2 [2, 4,6]

Тема 3. Технология создания моделей месторождений.

Содержание темы 3:

Построение геологической модели

Построение поверхностей

Построение каркасных моделей объектов

Построение проектных горных выработок

Литература к теме 3 [[2](#), [4,6](#), [7](#)]

Тема 4. Планирование открытых горных работ на основе компьютерных моделей

Содержание темы 4:

Проектирование открытых горных работ

Планирование горных работ в системе Датамайн. Календарное планирование. Автоматическое перемещение добычных забоев.

Планирование горных работ в системе Getcom Surpac («Графический планировщик»).

Литература к теме 4[[1](#), [5](#), [6](#)]

Тема 5. Проектирование открытых горных работ на основе компьютерных моделей

Содержание темы 5:

Проектирование открытых горных работ

Планирование горных работ в системе Датамайн. Календарное планирование. Автоматическое перемещение добычных забоев.

Планирование горных работ в системе Getcom Surpac («Графический планировщик»).

Литература к теме 5[[1](#), [5](#), [6](#)]

Тема 6. Управление качеством добываемого сырья с использованием компьютерных моделей.

Содержание темы 6:

Построение компьютерных моделей месторождений, отражающих качество полезного ископаемого.

Автоматизация расчета показателей качества добываемого сырья.

Моделирования вариантов открытых горных работ с целью управления качеством добываемого сырья.

Литература к теме 6[[1](#), [4](#), [6](#)]

Тема 7. Оптимизация горных работ на основе компьютерного моделирования. Алгоритм Лерча-Гроссмана.

Содержание темы 7:

Алгоритм Лерча-Гроссмана для оптимизации предельных границ карьера

Оптимизация последовательности извлечения ресурсов (по критерию максимум NPV)

Литература к теме 7 [[1](#), [4](#), [6](#)]

Тема 8. Анимационные модели развития горных работ на карьерах

Содержание темы 8:

Программы для анимации развития процессов открытых горных работ.

Моделирование динамики развития горных работ

Подготовка презентаций, отражающих динамику процессов открытых горных работ.

Литература к теме 8 [6]

Тема 9. Алгоритмы искусственного интеллекта при обосновании решений на карьерах

Содержание темы 9:

Общие принципы построения нейросетевых моделей

Классификация объектов и процессов открытых горных работ с целью формирования унифицированных решений

Примеры использования нейросетевых моделей для принятия решений в горном деле

Литература к теме 9 [6]

Тема 10. Современные тенденции в развитии компьютерного моделирования открытых горных работ (виртуальная и дополненная реальность, «цифровой карьер», предиктивные модели)

Содержание темы 10:

Построение моделей карьеров с использованием дронов и 3D сканирования

Примеры использования систем виртуальной и дополненной реальности в горном деле. Обучение с использованием виртуальных моделей.

Использование моделей «цифровой карьер» и предиктивных моделей для принятия решений в горном деле.

Литература к теме 10 [6]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час., очн./заочн.	Литература
	Не предусмотрены		
Итого:			

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час., очн./заочн.	Литература
1	Программный комплекс «Россыпь». Установка на компьютер, функции, основные режимы и меню программы.	2/2	[7]
2	Моделирование поверхностей в программном комплексе «Россыпь»	7/2	[7]
3	Моделирование залежи полезного ископаемого по данным скважин	7/2	[7]
4	Моделирование залежи полезного ископаемого и вмещающих пород по данным геологических разрезов	7/0	[7]
5	Экспорт разрезов, проекций и 3D модели в CAD – системы	7/0	[7]
6	Построения горных выработок при открытой разработке месторождений	7/2	[7]
Итого:		34/8	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час., очн./заочн.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	34/50
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема л.р.)	29/89
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	9/9
Итого:		72/148

3.6. Индивидуальное задание

Индивидуальное задание выполняется в соответствии с методическими указаниями [8].

Индивидуальное задание включает 2 раздела. В первом разделе необходимо провести анализ функциональных возможностей и технологии решения горных задач в одной из распространенных интегрированных систем для моделирования горных предприятий. Возможные варианты тематики первого раздела:

1. Использование системы «Micromine» при проектировании горных работ
2. Геологическое моделирование в программном комплексе «Micromine»
3. Моделирование развития горных работ в системе «Micromine»
4. Моделирование стратегий развития горных работ в системе «Whittle»
5. Использование системы «Autocad» для моделирования горных работ
6. Использование стандартных программных средств для анимации горных работ
7. Геологическое моделирование в программном комплексе «K – mine»
8. Моделирование развития горных работ в системе «GEOVIA SURPAC»
9. Календарное планирование горных работ в программном пакете NPV Scheduler
10. Моделирование месторождений в системе «GEOVIA GEMS»

Во втором разделе индивидуального задания необходимо выполнить построение компьютерной модели конкретного карьера..

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену

1. Основные термины и определения при компьютерном моделировании разработки месторождений
2. История развития компьютерного моделирования разработки месторождений
3. Классификация систем компьютерного моделирования месторождений
4. Система «K-mine» . Ядро системы. Способы создания поверхностей и горных выработок.

5. Система «K-mine» . Маркшейдерское и геологическое обеспечение.
6. Система Micromine. Основные модули.
7. Моделирование открытых горных работ (на примере системы Micromine)
8. Компьютерное проектирование открытых горных работ
9. Проектирование горных работ с использованием каркасных моделей месторождений
10. Планирование горных работ в системе Geoovia Surpac
11. Календарное планирование работы карьера с помощью пакета NPV Scheduler
12. Использование технологии Whittle (алгоритм Milawa) для оптимизации последовательности горных работ на карьере
13. Планирование горных работ в системе Датамайн
14. Планирование горных работ с использованием блочного моделирования месторождений
15. Алгоритм Лерча-Гроссмана для оптимизации предельных границ карьера
16. Оптимизация последовательности извлечения ресурсов (по критерию максимум NPV)
17. Планирование горных работ с использованием анимации
18. Применение 3D – сканирования при моделировании месторождений
19. Применение 3D- печати при моделировании месторождений
20. Искусственный интеллект при решении задач горного производства

4.3 Пример экзаменационного билета

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"Донецкий национальный технический университет"**

Образовательно-квалификационный уровень
Специальность
Специализация «Открытые горные работы»

специалитет
21.05.04 «Горное дело»

Группа ОГР-17

Семестр десятый

Учебная дисциплина «Компьютерное моделирование открытых горных работ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные термины и определения при компьютерном моделировании разработки месторождений
2. Календарное планирование работы карьера с помощью пакета NPV Scheduler
3. Алгоритм моделирования разведочных скважин

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы и выставления экзаменационной оценки по дисциплине
«Компьютерное моделирование открытых горных работ» в группе ОГР-17
в весеннем семестре 2021/2022 уч.г.

В каждом билете содержится два теоретических вопроса (задания №1 и №2) и один практический вопрос (разработка алгоритма -задание №3). Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,35; 0,35 и 0,3. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

В случае практического вопроса (задание №3) оценка «100» ставится при представлении полного решения с правильным оформлением. Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не искажившие ход решения в целом (до 25 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов) и ошибки в оформлении результатов (до 15 баллов)..

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Утверждено на заседании кафедры _____ Управление производством _____
_____ протокол _____

Зав. кафедрой _____/ Экзаменатор _____/

4.4 Критерии оценивания

4.4.1 Критерии оценивания экзаменационной работы

В каждом билете содержится два теоретических вопроса (задания №1 и №2) и один практический вопрос (разработка алгоритма -задание №3). Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,35; 0,35 и 0,3. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

В случае практического вопроса (задание №3) оценка «100» ставится при представлении полного решения с правильным оформлением. Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не искажившие ход решения в целом (до 25 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов) и ошибки в оформлении результатов (до 15 баллов)..

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,35, 0,35 и 0,30. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 90, 70 и 85, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет: $0,35 \cdot 90 + 0,35 \cdot 70 + 0,30 \cdot 85 = 81,5 \approx 82$ балла.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ESTS.

4.4.2 Критерии оценивания индивидуального задания

Индивидуальное задание сдается преподавателю для предварительного просмотра и проверки правильности выполнения и оформления его содержательной части. Если работа имеет существенные замечания, то она возвращается исполнителю с замечаниями и указанием срока переделки.

При защите работы студент должен дать объяснения по содержанию задания, уметь отвечать по теории поставленной задачи.

Защита индивидуального задания дает возможность определить теоретический уровень подготовки студента, степень умения использовать компьютерные программы для построения компьютерной модели горного предприятия.

Критерии оценки индивидуального задания

Показатель	Количество баллов
Степень соответствия работы требованиям, изложенным в методических рекомендациях по выполнению индивидуального задания	0 - 30
Качество и правильность выполненных заданий и сформулированных выводов	0 - 30
Содержание и качество ответов на вопросы, поставленных преподавателем в ходе защиты работы	0 - 20
Качество оформления работы	0 - 20

Без защиты индивидуального задания студент не допускается к экзаменам.

4.5 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере темы «Моделирование поверхностей в программном комплексе «Россыпь»

1. Исходные данные для моделирования поверхностей
2. Формат графических файлов для связи между программами при построении поверхностей
3. Построение поверхностей по изолиниям

4. Построение поверхностей по устьям скважин
5. Режимы программы для построения поверхностей
6. Триангуляция поверхностей
7. Экспорт построенных поверхностей в другие программы

Текущий контроль знаний студентов производится *по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания.*

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Капутин Ю. Е. Повышение эффективности управления минеральными ресурсами горной компании (геологические аспекты) [Электронный ресурс] / Ю. Е. Капутин. – 15 Мб. – Спб.: Недра, 2013 - 246 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.ru/books/20/cd9551.pdf>
2. Никифоров, И.А. Геологическое моделирование в среде комплекса Rockworks: практикум [Электронный ресурс] / И.А. Никифоров. – 5 Мб. –Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2013.- 111 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.ru/books/20/cd9552.pdf>
3. Петин А.Н. Геоинформатика в рациональном недропользовании [Электронный ресурс] / А.Н. Петин, П.В. Васильев. – 5 Мб. – Белгород: ИПК НИУ «БелГУ», 2011. – 264 с.. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.ru/books/17/cd7277.pdf>

II. Дополнительная литература

4. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. Ю. Громов [и др.] ; Ю.Ю. Громов, И.В. Дидрих, О.Г. Иванова и др. ; ФГБОУ ВПО "Тамбов. гос. техн. ун-т". - 1 Мб. - Тамбов : ТГТУ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-8265-1428-3.
<http://ed.donntu.ru/books/cd4856.pdf>
5. Жарков Н.В. AutoCAD 2016 [Электронный ресурс] : официальная русская версия : эффективный самоучитель / Н. В. Жарков ; Н.В. Жарков. - 26 Мб. - Санкт-Петербург : Наука и техника, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.ru/books/19/cd9241.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Конспект лекций по дисциплине «Компьютерное моделирование открытых горных работ» [Электронный ресурс] / сост. В. Б. Скаженик. – Донецк: ДонНТУ, 2020. (доступ через личный кабинет студента).
7. Методические указания к выполнению лабораторных работ и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Компьютерное моделирование открытых горных работ» [Электронный ресурс] / сост. В. Б. Скаженик, – Донецк: ДонНТУ, 2020. (доступ через личный кабинет студента).
8. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Компьютерное моделирование открытых горных работ» [Электронный ресурс] / сост. В. Б. Скаженик. – Донецк: ДонНТУ, 2020. (доступ через личный кабинет студента)

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

Internet-ресурсы

1. Уроки AutoCAD [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autocadschool.ru/Lessons.htm>
2. Геоинформационная система (ГИС) K-MINE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kai.com.ua/razrabotki/gis-k-mine>
3. Micromine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.micromine.com/>
4. Программное обеспечение Gemcom [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lavteam.org/tags/gemcom/>
5. DS Geovia. Виртуальная планета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.3ds.com/ru/products-services/geovia>
6. Mining Software – Datamine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dataminesoftware.com/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. **Учебная аудитория №9.510**, учебный корпус 9, для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Celeron-2.02 Ghz (ОС – Windows XP Professional x64 - академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 3.3.0.4 - бесплатная версия), монитор Samsung 550B, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. **Компьютерный класс №9.511**, учебный корпус 9, для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации компьютер (мультимедийное оборудование: компьютер Sempron LE-1150(ОС – WindowsXPProfessionalx64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), AutoCad 2010 (студенческая бесплатная версия), монитор Samsung 550B, компьютеры (2 шт.) iPDualCore 2.7Ghz(ОС – Windows7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice6.2.1.1 (бесплатная версия), AutoCAD 2010 (студенческая бесплатная версия), мониторы (2 шт.) Samsung 550B, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, GrubloaderforALTlinux - лицензия GNULGPLv3, MozillaFirefox - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNUGPL).