

**Приложение 2 к РПД Компьютерное моделирование разработки
месторождений полезных ископаемых в ГГИС
Специальность- 21.05.04 Горное дело
специализация: №6 Обогащение полезных ископаемых
Форма обучения –очная
Год набора - 2020**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№ 6 «Обогащение полезных ископаемых»
4.	Дисциплина (модуль)	Компьютерное моделирование разработки месторождений полезных ископаемых в ГГИС
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

1. Перечень компетенций

- | |
|--|
| <p>– готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);</p> <p>– готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-21);</p> <p>– способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик (ПСК-6.4).</p> |
|--|

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности и компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Основы моделирования.	ПК-19 ПК-21	основные понятия моделирования. Классификацию моделей. Основные этапы моделирования. Модели технологических процессов. Виды моделей месторождений полезных ископаемых.	осуществлять построение расчетных моделей в табличных редакторах MSOffice, OOCalc	навыками решения практических задач	Задание на понимание терминов
2. Математическое моделирование.	ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	структуру математической модели. Классификацию математических моделей. Цели математического моделирования для технических объектов и технологических процессов.	осуществлять построение математических моделей	навыками решения практических задач	
3. Компьютерные системы моделирования.	ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	особенности моделирования горных предприятий. Основы работы в системах инженерного анализа и автоматизированного проектирования.	проводить расчеты основных технологических параметров горной технологии	навыками решения практических задач	Доклад
4. Координатные системы при моделировании объектов горной технологии.	ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	основные системы координат, и условия их применения при моделировании объектов горной промышленности	использовать различные системы координат при выполнении сложных чертежей	навыками решения практических задач	Контрольная работа
5. Принципы моделирования и управления горнорудными предприятиями.	ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	критерии оптимальности в моделях горнорудного производства.	производить расчеты критериев оптимальности	навыками решения практических задач	Задание на понимание терминов, доклад
6. Математические модели объектов проектирования.	ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	структуру проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.	осуществлять построение имитационных моделей	методикой построения имитационных моделей	Контрольная работа

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 Критерии оценки докладов

Баллы	Характеристики ответа студента
20	<ul style="list-style-type: none">- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;- делает выводы и обобщения;- свободно владеет понятиями
12	<ul style="list-style-type: none">- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;- не допускает существенных неточностей;- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;- аргументирует научные положения;- делает выводы и обобщения;- владеет системой основных понятий
6	<ul style="list-style-type: none">- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;- допускает несущественные ошибки и неточности;- испытывает затруднения в практическом применении знаний;- слабо аргументирует научные положения;- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;- частично владеет системой понятий
1	<ul style="list-style-type: none">- студент не усвоил значительной части проблемы;- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;- испытывает трудности в практическом применении знаний;- не может аргументировать научные положения;- не формулирует выводов и обобщений;- не владеет понятийным аппаратом

4.2 Задание на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 40	41- 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	1	7	14	20

4.3 Критерии оценки контрольной работы

Баллы	Критерии
20	Работа выполнена в полном объеме и получены правильные ответы на дополнительные вопросы преподавателя
14	Работа выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
9	Работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц.
5	Работа выполнена в неполном объеме, например, проведены расчеты неправильно, выводы заключения не соответствуют действительности, имеются значительные ошибки в графическом материале.
1	Работа выполнена в неполном объеме, например, имеются ошибки в расчетах большинства или всех искомых величин, выводы заключения не соответствуют действительности, имеются ошибки в оформлении, нет графиков, не указаны расчетные формулы и т.д.

4.4 Подготовка опорного конспекта

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
------------------------------------	--------------------------------

- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	3
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	5

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1 Типовое задание на понимание терминов

1) Как называется специально синтезированный для удобства исследования объект, который обладает необходимой степенью подобия исходному объекту, адекватной целям исследования?

модель

2) Что включает процесс компьютерного моделирования?
конструирование модели и ее применение для решения поставленной задачи

3) Как называется переход от реального объекта к некоторой логической схеме?
формализация объекта

4) Какой класс моделей использует компьютерное моделирование?
математические модели

5) Какому критерию не удовлетворяет «хорошая» модель?
модель не должна допускать постепенные изменения

6) Каковы в основном неформальные математические модели технологических объектов?
не линейны

7) Что представляют собой устанавливаемые пределы изменения значений переменных?
ограничения

8) Под чем понимается способ вычисления статистических характеристик случайных величин?

под методом имитационного моделирования

9) Каковы большинство моделей?
изоморфны

10) С чем не имеет дело исследователь в процессе компьютерного моделирования?
с функциями

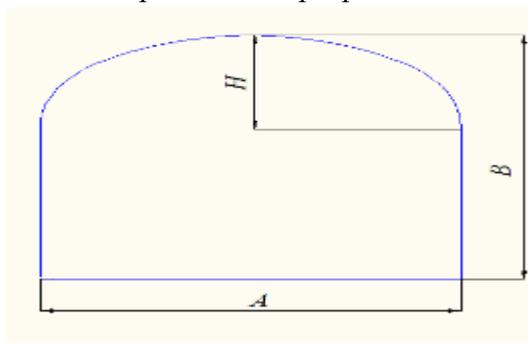
5.2 Типовой комплекс задач для выполнения контрольной работы

1. Написать программу расчета ЛНС для скважин длиной 30 м по формуле, используя данные таблицы. Где $\Delta_{вв} = 800$ – плотность ВВ, кг/м³; $\tau = 0,9$ – коэффициент заполнения скважин; $m = 1,20$ – коэффициент сближения зарядов.

Исходные данные

$\Delta_{вв}$	d скв., мм	q кг/м ³
800,0	70,0	2,54
800,0	80,0	2,34
800,0	90,0	2,14
800,0	100,0	1,94
800,0	110,0	1,74
800,0	120,0	1,54
800,0	130,0	1,34
800,0	140,0	1,14
800,0	150,0	0,94
800,0	160,0	0,74
800,0	170,0	0,54

2. Создать прототип среды проектирования, шаблон формата А3 и чертежи плана горизонта с выработками, фронтальный и продольный разрезы:



На плане горизонта необходимо отрисовать выработку вдоль оси Ox длиной $L1$ и пересекающие ее выработки вдоль оси Oy через каждые K метров длиной $L2$.

Среда проектирования должна включать в себя разделение по слоям надписей, шаблона, штампа, образмеривания и границ выработок.

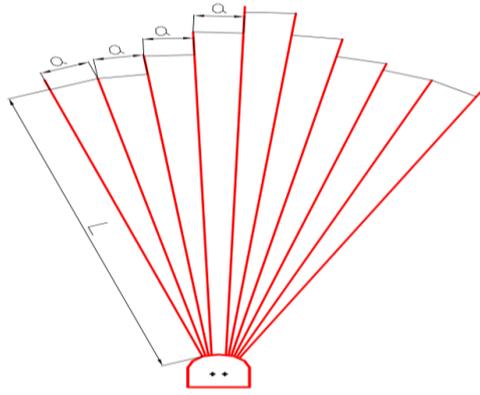
При создании штампа учесть поля для данных студента (курс, группа, ФИО студента, ФИО преподавателя, дата, номер лабораторной работы).

Размеры:

1. $A = 5\text{м}; B = 4,5\text{м}; H = 1,5\text{м}; L1 = 50\text{м}; L2 = 15\text{м}; K = 15\text{м}.$
2. $A = 6\text{м}; B = 5\text{м}; H = 2\text{м}; L1 = 75\text{м}; L2 = 20\text{м}; K = 25\text{м}.$
3. $A = 5,5\text{м}; B = 4\text{м}; H = 1,25\text{м}; L1 = 40\text{м}; L2 = 12\text{м}; K = 18\text{м}.$
4. $A = 5\text{м}; B = 4\text{м}; H = 1\text{м}; L1 = 70\text{м}; L2 = 25\text{м}; K = 20\text{м}.$
5. $A = 5\text{м}; B = 3,5\text{м}; H = 1\text{м}; L1 = 45\text{м}; L2 = 10\text{м}; K = 17\text{м}.$
6. $A = 5\text{м}; B = 4\text{м}; H = 1\text{м}; L1 = 75\text{м}; L2 = 12\text{м}; K = 25\text{м}.$
7. $A = 6\text{м}; B = 4\text{м}; H = 1,5\text{м}; L1 = 65\text{м}; L2 = 10\text{м}; K = 20\text{м}.$
8. $A = 6,5\text{м}; B = 5,5\text{м}; H = 2\text{м}; L1 = 40\text{м}; L2 = 15\text{м}; K = 10\text{м}.$
9. $A = 6\text{м}; B = 5\text{м}; H = 1,5\text{м}; L1 = 100\text{м}; L2 = 15\text{м}; K = 25\text{м}.$
10. $A = 6\text{м}; B = 4\text{м}; H = 1\text{м}; L1 = 65\text{м}; L2 = 15\text{м}; K = 17\text{м}.$
11. $A = 6,5\text{м}; B = 5,5\text{м}; H = 2,5\text{м}; L1 = 45\text{м}; L2 = 15\text{м}; K = 12\text{м}.$
12. $A = 5\text{м}; B = 5\text{м}; H = 2\text{м}; L1 = 60\text{м}; L2 = 10\text{м}; K = 15\text{м}.$

3. В системе AutoCAD необходимо создать паспорт буровзрывных работ, который будет включать в себя:

- непосредственно модель одного из разрезов (по плоскостям веером);
- листы печати, включающие видовые экраны с горизонтами выработок и таблицами данных по скважинам.



Модель разреза должна состоять из наклонного рудного тела с минимальной мощностью M , угол падения меняется от A до B . Одна из выработок должна находиться в рудном теле, две остальные — подсекать рудное тело скважинами.

Ограничения для вееров скважин является:

- максимальная длина L_{max} ;
- верхняя граница рудного тела;
- соседние выработки: скважина не должна быть ближе, чем 1 м;

Для построение вееров скважин нужно учитывать, что расстояние между концами скважин равно a .

Так же следует настроить отображение линий и штриховок на чертеже:

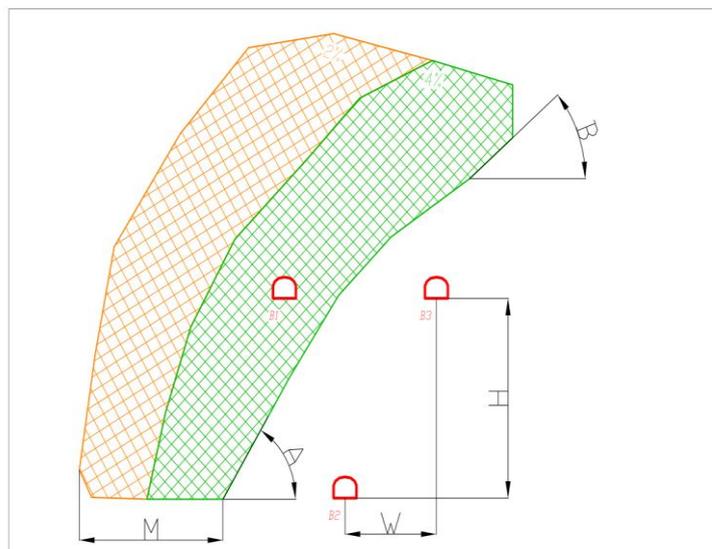
Для выработок следует назначить следующие параметры линий: толщина 1 мм, тип — сплошная.

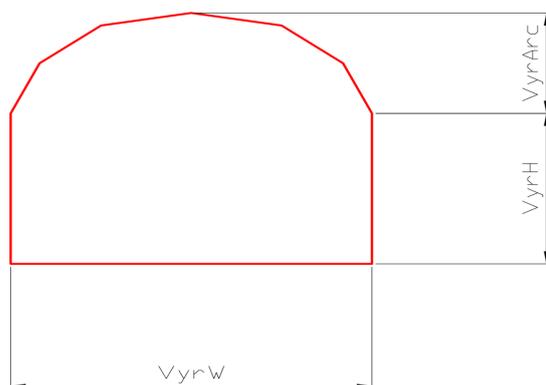
Граница рудного тела: толщина 0.7мм, тип — пунктир.

Скважины: толщина 1мм, тип — сплошная.

Если настроек линий нет, то их следует загрузить (команда меню Формат — Типы/Весы линий).

Таблица значений должна включать информацию: углы наклона скважин, длины скважин, наименование выработки, из которой производится обуривание.





Размеры:

1. $A = 45^\circ; B = 30^\circ; H = 20\text{м}; M = 30\text{м (минимум)}; W = 15\text{м}; V_{yrW} = 6; V_{yrH} = 3; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 50\text{м}; a = 3\text{м}.$
2. $A = 50^\circ; B = 30^\circ; H = 15\text{м}; M = 25\text{м (минимум)}; W = 12\text{м}; V_{yrW} = 5; V_{yrH} = 3; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 50\text{м}; a = 3\text{м}.$
3. $A = 45^\circ; B = 45^\circ; H = 17\text{м}; M = 30\text{м (минимум)}; W = 15\text{м}; V_{yrW} = 6; V_{yrH} = 3; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 50\text{м}; a = 3\text{м}.$
4. $A = 55^\circ; B = 35^\circ; H = 22\text{м}; M = 25\text{м (минимум)}; W = 14\text{м}; V_{yrW} = 5; V_{yrH} = 2; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 45\text{м}; a = 4\text{м}.$
5. $A = 60^\circ; B = 30^\circ; H = 20\text{м}; M = 30\text{м (минимум)}; W = 15\text{м}; V_{yrW} = 5; V_{yrH} = 2; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 45\text{м}; a = 3.5\text{м}.$
6. $A = 45^\circ; B = 20^\circ; H = 15\text{м}; M = 35\text{м (минимум)}; W = 17\text{м}; V_{yrW} = 6; V_{yrH} = 3; V_{yrArc} = 3; L_{\max} = 50\text{м}; a = 3.5\text{м}.$
7. $A = 55^\circ; B = 10^\circ; H = 25\text{м}; M = 30\text{м (минимум)}; W = 12\text{м}; V_{yrW} = 5.5; V_{yrH} = 2; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 60\text{м}; a = 3\text{м}.$
8. $A = 65^\circ; B = 20^\circ; H = 20\text{м}; M = 40\text{м (минимум)}; W = 13\text{м}; V_{yrW} = 5; V_{yrH} = 2; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 50\text{м}; a = 3\text{м}.$
9. $A = 50^\circ; B = 35^\circ; H = 25\text{м}; M = 25\text{м (минимум)}; W = 15\text{м}; V_{yrW} = 6; V_{yrH} = 3; V_{yrArc} = 3; L_{\max} = 45\text{м}; a = 2.5\text{м}.$
10. $A = 45^\circ; B = 35^\circ; H = 20\text{м}; M = 30\text{м (минимум)}; W = 14\text{м}; V_{yrW} = 6; V_{yrH} = 3; V_{yrArc} = 3; L_{\max} = 50\text{м}; a = 3\text{м}.$
11. $A = 40^\circ; B = 30^\circ; H = 15\text{м}; M = 35\text{м (минимум)}; W = 15\text{м}; V_{yrW} = 6; V_{yrH} = 3.5; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 60\text{м}; a = 4\text{м}.$
12. $A = 45^\circ; B = 20^\circ; H = 20\text{м}; M = 40\text{м (минимум)}; W = 20\text{м}; V_{yrW} = 5; V_{yrH} = 4; V_{yrArc} = 2; L_{\max} = 50\text{м}; a = 4\text{м}.$

5.3 Перечень тем докладов:

1. Моделирование как способ познания, классификация моделей, их особенности.
2. Модели технологических процессов.
3. Условия адекватности моделей.
4. Модели месторождений полезных ископаемых.
5. Особенности векторного, триангуляционного и блочного моделирования объектов горной технологии.
6. Моделирование объектов подземных горных работ.
7. Горные предприятия как объект моделирования.
8. Информационно-управляющие системы в горном производстве.
9. Системы автоматизированного проектирования.

10. Автоматизированное планирование горных работ.
11. Географические информационные системы.
12. Этапы решения технологических задач с помощью прикладных программ.
13. Типы прикладных программ для решения задач моделирования процессов подземных горных работ.
14. Задачи, решаемые прикладными программами.
15. Способы обмена данными между программами, буфер обмена, файлы обменных форматов, внедренные объекты.
16. Интегрированные горные пакеты и горно-геологические информационные системы (ГГИС).
17. Программы для решения узкоспециализированных задач проектирования и планирования горных работ.

5.5 Вопросы к зачету

1. Качества информации.
2. Системные и прикладные программы.
3. Основные этапы решения задачи с помощью ЭВМ.
4. Индивидуальные программные средства и пакетами прикладных программ.
5. Основные сведения о характеристиках электронных таблиц, возможности табличных вычислений.
6. Определения понятий: синтаксис формулы; операторы и операнды; функции и вложенные функции; абсолютные и относительные ссылки в табличном редакторе OpenOfficeCalc.
7. Основные понятия моделирования.
8. Классификация моделей.
9. Требования к математической модели. Структура модели.
10. Цели математического моделирования.
11. Модели, используемые для изучения технологических процессов.
12. Определение и характеристика целевой функции.
13. Уравнения, применяемые при математическом моделировании.
14. Основные системы координат при моделировании объектов горной технологии.
15. Этапы построения модели.
16. Типы моделей, используемых для моделирования месторождений.
17. Особенности моделирования горных предприятий.
18. Общие представления об информационно-управляющих системах (ИУС).
19. Структура ИУС.
20. Экспертные системы, области их применения.
21. Назначение и области применения систем автоматизированного проектирования (САПР).
22. Классификация САПР.
23. Системы инженерного анализа (CAD, CAM, CAE).
24. Реализация вычислительного эксперимента в CAE-системах.
25. Назначения и области применения географических информационных систем.
26. Возможные приложения ГИС в горном деле.
27. Назначение горных интегрированных пакетов (ГИП).
28. Типы ГИП.
29. Основные характеристики ГИП.
30. Основные алгоритмы геометрического моделирования.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
21.05.04 Горное дело
специализация №6 Обогащение полезных ископаемых
(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ДВ.03.01			
Дисциплина		Компьютерное моделирование разработки месторождений полезных ископаемых в ГГИС			
Курс	3	семестр	6		
Кафедра		горного дела, наук о Земле и природообустройства			
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Наговицын Олег Владимирович, к.т.н., доцент			
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		72/2	Кол-во семестров	1	Форма контроля
ЛК _{общ./тек. сем.}		-/-	ПР _{общ./тек. сем.}	48/48	ЛБ _{общ./тек. сем.}
				-/-	СРС _{общ./тек. сем.}
					24/24

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

– готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-19);
– готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-21);
– способностью разрабатывать и реализовывать проекты производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик (ПСК-6.4).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	Задание на понимание терминов	1	20	Во время семестра
ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	Доклад	1	20	Во время семестра
ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	Контрольная работа	1	20	за 2 недели до сессии
Всего:			60	
ПК-19 ПК-21 ПСК-6.4	Зачет	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ПК-19, ПК-22, ПСК-3.6	Опорный конспект		5	По согласованию с преподавателем
Всего:			5	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов, «зачтено» - 61-100 баллов.