

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе,
совмещающая должность
директора филиала
Долганова Ж.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение к рабочей программе по дисциплине

СИНЕРГЕТИКА

Квалификация выпускника: Специалист

Специальность 21.05.04. «Горное дело»
специализации 01 «Подземная разработка пластовых месторождений»

Формы обучения очная, очно-заочная

Кафедра Инженерно-экономическая

Составитель ФОС по дисциплине: Синергетика

ФИО, ученая степень, должность к.п.н., доцент Белов В.Ф.

кафедра Инженерно-экономическая
(наименование кафедры)

Фонд оценочных средств по дисциплине обсужден на заседании инженерно-экономической кафедры

Протокол № 5 от 17.01.2026г.

Зав. инженерно-экономической кафедрой

Согласовано учебно-методической комиссией
по специальности 21.05.04. «Горное дело»

Протокол № 5 от 20.01.2026г.

Председатель учебно-методической комиссии по
специальности 21.05.04. «Горное дело»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение фонда оценочных средств.....	4
2. Паспорт компетенций дисциплины (модуля).....	4
3. Паспорт ФОС для проведения аттестации.....	5
4. Входной контроль.....	6
5. Текущий контроль.....	9
6. Контроль самостоятельной работы обучающихся.....	11
7. Промежуточная аттестация.....	12

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО, входит в состав ОПОП. ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, программ учебных дисциплин (модулей).

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Синергетика» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 21.05.04. «Горное дело» специализация 01– «Подземная разработка пластовых месторождений» и программой учебной дисциплины «Синергетика».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся филиала КузГТУ в г.Белово. ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СИНЕРГЕТИКА»

2.1 Профессиональные компетенции

ПК-3 - Способность оценивать, контролировать и управлять геомеханическим состоянием массива в зоне и вне зоны влияния горных работ.

Индикатор(ы) достижения:

Использует принципы синергетики для оценки, контроля и управления состоянием массива горных пород.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: основные понятия синергетики;

Уметь: оценивать состояние массива с использованием синергетического подхода;

Владеть: навыками использования законов синергетики для оценки, контроля и управления

состоянием массива горных пород.

2.2 Описание показателей и критериев оценивания уровней приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Показатели и критерии оценивания уровня приобретенных компетенций по дисциплине «Синергетика»

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень
ПК-3 - Способность	Использует	Знать: основные понятия	Высокий

оценивать, контролировать и управлять геомеханическим состоянием массива в зоне и вне зоны влияния горных работ.	принципы синергетики для оценки, контроля и управления состоянием массива горных пород.	синергетики; Уметь: оценивать состояние массива с использованием синергетического подхода; Владеть: навыками использования законов синергетики для оценки, контроля и управления состоянием массива горных пород.	Средний
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено</p>			

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИНЕРГЕТИКА»

3.1 Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав образовательной программы и предназначен для текущего и промежуточного контроля и оценки планируемых результатов обучения – знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения подготовки по дисциплине Синергетика ого государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04. Горное дело

– образовательной программы высшего образования по специальности 21.05.04. Горное дело

Специализация «01– «Подземная разработка пластовых месторождений»

код и наименование направления подготовки, уровень подготовки

3.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения дисциплины ПК-3

3.3 Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемо й компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуто чная аттестация
Семестр 7				
1.	Основные понятия синергетики	ПК-3	Устные и письменные опросы по темам практических занятий и самостоятельной работы обучающихся	Зачет
2	Синергетический подход к проблемам горного производства			

--	--	--	--	--

4. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

4.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты, полученные при входном оценивании обучающегося, используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

4.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – бланковое тестирование. Количество вопросов – 20, длительность тестирования – 45 минут.

4.2.1 Шкала оценивания (методика оценки)

За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	18	отлично
17	13	хорошо
12	9	удовлетворительно
8	-	неудовлетворительно

4.2.2 Задания (вопросы) для входного контроля обучающихся.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Геомеханика», «Основы горного дела (подземная геотехнология)».

Вопросы входного контроля охватывают материалы данных дисциплин.

Перечень вопросов входного контроля (правильный ответ выделен жирным шрифтом)

1. Геомеханика (горная) – фундаментальный раздел горной науки, включающий изучение механических свойств и напряженно-деформированного состояния массивов горных пород и ..., возникающих в них при горных разработках

1. механических процессов

- гидравлических потоков
- внешних процессов
- разрывов

2. Осадочные породы залегают чаще всего в виде– плитообразных минеральных тел большого протяжения, ограниченных приблизительно параллельными поверхностями – плоскостями напластований.

1. пластов

- массивных тел
- прямоугольников
- плит

3. Главными факторами метаморфизма являются температура, и химически активные вещества – растворы и газы.

1. давление

- плотность

- 3. твердость
- 4. сыпучесть

4. Какой фактор влияет на величину удельного расхода ВВ

- 1. крепость породы**
- 2. абразивность породы
- 3. пористость породы
- 4. угол естественного трения

5. Направление развития работ при сплошной системе разработки _____

- 1. в глубину и в ширину
- 2. в глубину до подошвы пласта и в ширину**
- 3. в глубину
- 4. в бок

6. Под прочностью горной породы (а также любого твердого тела) понимают ее способность сопротивляться силовым воздействиям ...

- 1. не разрушаясь**
- 2. не прогибаясь
- 3. не сжимаясь
- 4. не сдвигаясь

7. Разрушение хрупких горных пород, т. е. пород, не склонных к проявлению пластических деформаций, обычно описывают теорией ...

- 1. Гриффитса**
- 2. Мора
- 3. Ома
- 4. Лобачевского

8. Деформации, приводящие к разрушению, бывают...

- 1. упругие, упругопластические и пластические**
- 2. упругие и пластические
- 3. упругопластические и пластические
- 4. простые и сложные

9. Впереди забоя выработки сосредоточиваются и перемещаются по мере подвигания забоя напряжения

- 1. повышенные**
- 2. пониженные
- 3. особые
- 4. превентивные

10. Устойчивость горных пород – это способность пород сохранять равновесие при их ...

- 1. обнажении**
- 2. обнаружении
- 3. разрушении
- 4. деформации

11. Шаг начального обрушения основной кровли в зависимости от мощности, прочности, параметров выработки колеблется от 20 до ... м.

- 1. 100**
- 2. 200

- 3. 50
- 4. 150

12. Явление хрупкого взрывоподобного разрушения предельно напряженного участка массива, сопровождающееся дроблением и измельчением породы, называется:

- 1. стрелянием
- 2. горным ударом**
- 3. взрывоопасностью
- 4. выбросоопасностью

13. Давление горных пород на крепь, целики, закладочный массив, массив полезного ископаемого, возникающее при больших скоростях приложения нагрузок называется:

- 1. статическим
- 2. динамическим**
- 3. боковым
- 4. вертикальным

14. Отличие свойств образца от горной породы в массиве называется ...

- 1. точечным эффектом
- 2. линейным эффектом
- 3. масштабным эффектом**
- 4. объемным эффектом

15. Основные параметры анкерной крепи – количество анкеров в ряду n_a , ... анкера l_a и расстояние между рядами анкеров

- 1. длина**
- 2. диаметр
- 3. прочность
- 4. цвет

16. В зависимости от того, каким образом обеспечивается необходимый перепад давлений воздуха по пути его движения, различают

- 1. нагнетательный, всасывающий и комбинированный способы вентиляции**
- 2. нагнетательный, всасывающий и двойной способы вентиляции
- 3. нагнетательный, высасывающий и комбинированный способы вентиляции
- 4. прямой, обратный и комбинированный способы вентиляции

17. Коэффициенты водонасыщения зависят от (исключить лишнее)

- 1. гранулометрического состава
- 2. пористости
- 3. трещиноватости
- 4. электропроводности**

18. Способность породы изнашивать при трении металлы, твердые сплавы и другие твердые тела называется:

- 1. вязкостью
- 2. твердостью
- 3. крепостью
- 4. абразивностью**

19. Сеть вскрывающих выработок должна обеспечивать:

- 1. транспортную связь между пластами и поверхностью**

2. получение максимальной добычи
3. получение максимальной производительности
4. сокращение работников

20. Главная задача подготовки – это своевременное воспроизводство запасов взамен....

1. отрабатываемых

2. разведанных
3. новых
4. мощных

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной (в том числе самостоятельной) деятельностью обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

5.1 Оцениваемые компетенции ПК-3

5.2_Форма аттестации: Устный или письменный опрос при защите результатов работы на практическом занятии и защита реферата.

5.3 Критерии и шкала оценивания.

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный материал, цитирование законодательства при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка «Отлично» ставится, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «Хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «Отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «Неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающихся, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5.3.2 Контрольные вопросы

ПР №1 Примеры процессов самоорганизации в различных системах.

1. Основные понятия синергетики.
2. Истоки теории самоорганизации.
3. Процессы самоорганизации.
4. Синергетика как новое мировоззрение.
5. Особенности синергетики как науки

ПР № 2 Синергетика, как основа разработки рациональных методов освоения разведанных запасов. Синергетика горно-технологических процессов.

1. Элементы теории геокатастроф и аварий.
2. Естественно-научные основы синергетики.
3. Энтропия и хаос
4. Синергетическая природа геокатастроф и аварий.
5. Теория особенностей Уитни.
6. Применение теории Уитни.
7. Машина геокатастроф

ПР № 3 Физическая оценка вероятности возникновения внезапных выбросов угля и газа. Мистика теории геокатастроф. Синергетика и прогнозирование будущего.

1. Методы анализа рисков геокатастроф и аварий.
2. Структурная методология целостного подхода.
3. Анализ и синтез.
4. Роль хаоса в процессах самоорганизации.
5. Переход от анализа к синтезу
6. Процессы эволюции сложных систем.
7. Фундаментальность понятия целостности и проблема систематизации.

ПР № 4 Оптимизация параметров технологии на пластах опасных по мощным динамическим явлениям. Ударно-волновая модель внезапного выброса угля и газа. Эффект бабочки

1. Синергетика взрывоопасной горной среды.
2. Общие положения синергетического подхода к моделированию опасных геодинамических явлений.
3. Риск геокатастроф.
4. Нелинейные процессы.
5. Система термодинамических неравновесных процессов.
6. Синергетическая модель среды.
7. Фундаментальность понятия целостности.

ПР № 5 Необходимость и случайность, сложность.

1. Хаотичное и сложное регулярное движение.
2. Механизм формирования взрывоопасной газодинамической зоны.

3. Образование диссипативной термодинамической структуры.
4. Уравнение движения в безразмерных координатах.

6. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Оцениваемые компетенции ПК-3

6.2 Форма контроля: текущий контроль (ТК) выполняется в виде устного и письменного опроса

6.3 Критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный материал, цитирование законодательства при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка «Отлично» ставится, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «Хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «Отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «Неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающихся, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

6.4 Материалы для проведения устного опроса

1. Процессы самоорганизации.
2. Синергетика как новое мировоззрение.
3. Особенности синергетики как науки.
4. Понятие парадигмы. Становление новой парадигмы.
5. Механическое и термодинамическое равновесие.
6. Процессы самоорганизации.
7. Синергетические модели.
8. Принципы синергетического подхода к моделированию геомеханических явлений по прогнозу геокатастроф и аварий.

9. Методы анализа рисков геокатастроф и аварий.
10. Структурная методология целостного подхода.
11. Анализ и синтез.
12. Роль хаоса в процессах самоорганизации.
13. Процессы эволюции сложных систем.
14. Фундаментальность понятия целостности и проблема систематизации.
15. Синергетика горно-технологических процессов.
16. Мистика теории геокатастроф.
17. Синергетика и прогнозирование будущего
18. Общие положения синергетического подхода к моделированию опасных геодинамических явлений.
19. Нелинейные процессы.
20. Система термодинамических неравновесных процессов.
21. Синергетическая модель среды.
22. Фундаментальность понятия целостности.
23. Хаотичное и сложное регулярное движение.
24. Образование диссипативной термодинамической структуры.
25. Уравнение движения в безразмерных координатах.
26. Математическая постановка задачи распространения ударной волны по горным выработкам.

7.ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИНЕРГЕТИКА»

7.1 Оцениваемые компетенции ПК-3

7.2 Форма промежуточной аттестации: зачет

7.3 Методические материалы, определяющие процедуру проведения зачета.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Синергетика» проводится в соответствии с ООП и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Синергетика» проводится в соответствии с учебным планом в виде зачета, который проводится в виде теста.

Обучающийся допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполненных и защищенных работ. В случае наличия учебной задолженности обучающийся отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем.

7.4 Подходы к отбору содержания, разработке структуры теста.

Тест состоит из 20 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Тест содержит вопросы из базы, сформированной в электронной системе обучения филиала КузГТУ (50 заданий по всем темам курса). Формирование теста происходит случайным образом, поэтому у каждого обучающегося свой набор заданий.

В процессе выполнения теста проверяется способность обучающихся применять полученные теоретические и практические знания для решения задач курса.

7.5 Система оценивания отдельных заданий и работы в целом.

Шкала оценивания теста:

выполнение менее 12 заданий- незачтено;

от 12 до 20 заданий- зачтено.

7.6 Процедура выполнения и проверки теста.

Тест выполняется в компьютерном классе на последнем практическом занятии в семестре. Тест выполняется с использованием системы Moodle.

Время выполнения теста 30 минут. Инструктаж, предшествующий выполнению теста, не входит в указанное время.

Проверка правильности выполнения заданий производится автоматически после выполнения теста.

7.7 Дополнительные материалы.

В процессе выполнения теста использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

Структурированная база контрольных учебных заданий для теста (Полная база заданий находится в электронной обучающей системе филиала КузГТУ в г. Белово

<http://eos.belovokvyzgtv.ru/moodle>

Оценочные материалы текущего контроля знаний и промежуточной аттестации

по дисциплине «Синергетика»

Специальность «21.05.04 Горное дело»

Специализация ««01 Подземная разработка пластовых месторождений»»

ПК-3	
1.	Вставьте пропущенное слово. Методы анализа рисков геокатастроф и аварий включают качественные, количественные, логико-..., системные и комбинаторные подходы Ответ: графические
2.	Вставьте слова Неравномерность газовыделения в зонах мелкоамплитудной нарушенности всегда (повышена), а баланс газовыделения из пласта (неустойчив).
3.	Мелкоамплитудная нарушенность повсеместно усложняет как функционирование добычной техники, так и ... 1. поддержание кровли 2. возведения кровли 3. повышает расход электроэнергии 4. поддержание бортов
4.	Множество горнотехнических элементов, входящих в систему "выемочный участок", всегда является конечным и определяется горно-геологическими и факторами. 1. горнотехническими 2. экономическими 3. социальными 4. политическими
5	Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже Системный анализ – метод познания, представляющий собой последовательность действий по установлению ... связей между переменными или элементами исследуемой системы Ответ; структурных
6	Выемочный участок - не только целостная совокупность составляющих его горнотехнических элементов, но и целостная совокупность физически разнородных и горнотехнологических процессов. 1. разномасштабных 2. сложных

	3. пропорциональных 4. разновременных
7	<p>Методологический принцип, согласно которому сложные явления могут быть полностью объяснены с помощью законов, свойственных явлениям более простым (например, социологические явления объясняются биологическими или экономическими законами) это...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Редукционизм 2. Ревизионизм 3. Эмерджентность 4. Конструктивизм
8	<p>Синергетика, или теория сложных систем – междисциплинарное направление науки, изучающее общие закономерности явлений и процессов в сложных неравновесных системах (физических, химических, биологических, экологических, социальных и других) на основе присущих им принципов ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. самоорганизации 2. интеграции 3. анализа 4. синтеза
9	<p>Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже. Самоорганизующаяся система — адаптивная система, в которой запоминание информации (накопление опыта) выражается в изменении структуры системы. Ответ: динамическая</p>
10	<p>Апериодическое детерминированное поведение динамической системы, очень чувствительное к начальным условиям это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. хаос 2. анализ 3. катастрофа 4. синтез
11	<p>Если траектория системы остается все время в некоторой ограниченной области, в которой поток системы сохраняет объемы (консервативен), то за конечное время система возвращается сколь угодно близко к произвольно выбранному исходному состоянию в этой области это теорема...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пуанкаре 2. Неймара 3. Ньютона 3. Лейбница
12	<p>Одновременный перенос всех точек пространства состояний взятых в начальный момент $t = 0$ по их траекториям, порождаемым данной динамической системой, к любому другому моменту времени t это....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. поток динамической системы 2. поток статической системы 3. переток динамической системы 4. поток динамической парадигмы
13	<p>Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже. Если поток динамической системы сохраняет объем любой области пространства состояний — система называется ... Ответ: консервативной</p>

14	Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже Если поток динамической системы не сохраняет ... любой области пространства состояний — она называется активно-диссипативной Ответ: объем					
15	Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже В системах с одной переменной аттракторы (репеллеры) – всегда просто ... Ответ: точки					
16	Области, в которых любые объемы под действием потока сжимаются, называются ... 1. диссипативными 2. активными 3. чистыми 4. гладкими					
17	Переменные на аттракторе называются параметрами 1. порядка 2. хаоса 3. системы 4. таблицы					
18	Катастрофа — это скачкообразное изменение характеристик системы при малых плавных изменениях ее ... 1. внешних параметров 2. внешних размеров 3. внутренних параметров 4. внутренних размеров					
19	<div>Установите соответствие:</div> <table><tr><td>1. Консервативная система 2. Динамическая система 3. Диссипативная система</td><td>1. физическая система, работа консервативных сил которой равна нулю и для которой имеет место закон сохранения механической энергии 2. математическая абстракция, предназначенная для описания и изучения эволюции систем во времени 3. открытая система, которая оперирует вдали от термодинамического равновесия</td></tr><tr><td>Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,</td><td></td></tr></table>		1. Консервативная система 2. Динамическая система 3. Диссипативная система	1. физическая система, работа консервативных сил которой равна нулю и для которой имеет место закон сохранения механической энергии 2. математическая абстракция, предназначенная для описания и изучения эволюции систем во времени 3. открытая система, которая оперирует вдали от термодинамического равновесия	Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,	
1. Консервативная система 2. Динамическая система 3. Диссипативная система	1. физическая система, работа консервативных сил которой равна нулю и для которой имеет место закон сохранения механической энергии 2. математическая абстракция, предназначенная для описания и изучения эволюции систем во времени 3. открытая система, которая оперирует вдали от термодинамического равновесия					
Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,						
20	<div>Установите соответствие:</div> <div>Стратегии самоорганизации хаос-порядок.</div> <div>:</div> <div>.</div> <table><tr><td>1. I. «Силовая» стратегия 2. II. Затяжной кризис «вероятностная» стратегия 3. III. Промежуточная стратегия</td><td>1. если кризис краткий (меньше горизонта предсказуемости) 2. система попадает в самые разные области, и мы можем изучить за долгое время вероятность ее появления в них, тогда по завершении кризиса можно говорить о вероятности альтернатив-сценариев (любимая тема политологов), влиять на кризис силовым образом не удастся, но можно менять правила игра</td></tr></table>		1. I. «Силовая» стратегия 2. II. Затяжной кризис «вероятностная» стратегия 3. III. Промежуточная стратегия	1. если кризис краткий (меньше горизонта предсказуемости) 2. система попадает в самые разные области, и мы можем изучить за долгое время вероятность ее появления в них, тогда по завершении кризиса можно говорить о вероятности альтернатив-сценариев (любимая тема политологов), влиять на кризис силовым образом не удастся, но можно менять правила игра		
1. I. «Силовая» стратегия 2. II. Затяжной кризис «вероятностная» стратегия 3. III. Промежуточная стратегия	1. если кризис краткий (меньше горизонта предсказуемости) 2. система попадает в самые разные области, и мы можем изучить за долгое время вероятность ее появления в них, тогда по завершении кризиса можно говорить о вероятности альтернатив-сценариев (любимая тема политологов), влиять на кризис силовым образом не удастся, но можно менять правила игра					

			и вероятности тоже изменятся. 3. неизвестна продолжительность кризиса, или она соизмерима с горизонтом предсказуемости				
		Ответ: 1-1, 2-2, 3-3					
21	Установите соответствие: <table><tr><td>1. Анализ «Что, если?» (What-if?) 2. Проверочные листы (Check-lists) 3. Анализ «галстук-бабочка» 4. Метод идентификации опасностей (HAZID)</td><td>1. Выявление потенциальных аварий путем постановки вопросов о возможных сценариях. 2. Систематическая проверка соответствия стандартам и выявление опасностей на основе готовых списков. 3. Графическое представление причин (слабостей) и последствий события с помощью центрального события и ветвей. 4. Систематический поиск опасностей на начальных стадиях проектирования и эксплуатации.</td></tr><tr><td>Ответ: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4</td><td></td></tr></table>			1. Анализ «Что, если?» (What-if?) 2. Проверочные листы (Check-lists) 3. Анализ «галстук-бабочка» 4. Метод идентификации опасностей (HAZID)	1. Выявление потенциальных аварий путем постановки вопросов о возможных сценариях. 2. Систематическая проверка соответствия стандартам и выявление опасностей на основе готовых списков. 3. Графическое представление причин (слабостей) и последствий события с помощью центрального события и ветвей. 4. Систематический поиск опасностей на начальных стадиях проектирования и эксплуатации.	Ответ: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4	
1. Анализ «Что, если?» (What-if?) 2. Проверочные листы (Check-lists) 3. Анализ «галстук-бабочка» 4. Метод идентификации опасностей (HAZID)	1. Выявление потенциальных аварий путем постановки вопросов о возможных сценариях. 2. Систематическая проверка соответствия стандартам и выявление опасностей на основе готовых списков. 3. Графическое представление причин (слабостей) и последствий события с помощью центрального события и ветвей. 4. Систематический поиск опасностей на начальных стадиях проектирования и эксплуатации.						
Ответ: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4							
22	Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже Характерные, собственные, ритмы системы по мере приближения к точке катастрофы Ответ: замедляются						
23	Вставьте слова Источниками теории катастроф являются теория особенностей гладких отображений (Уитни) и теория бифуркаций динамических систем (Пуанкаре) и Андронова						
24	Вставьте слова Если преобладает процесс рассеяния, мы имеем дело с (диссипативной) системой, если получения — с (активной) системой.						
25	Вставьте слова Метод оценки профессиональных рисков Файна-Кинни – это инструмент, который помогает оценить (риски) на рабочем месте и принять меры по их устранению или (снижению).						
26	Математические модели катастроф указывают, однако, некоторые общие черты самых разных явлений скачкообразного изменения режима системы в ответ на плавное изменение ... 1. внешних условий 2. внутренних условий 3. внешних параметров 4. внешних сил						
27	Синергетика взрывоопасной горной среды — это междисциплинарное научное направление, которое изучает самоорганизацию, нелинейные процессы и взаимосвязи между горным массивом, метаном, пылью, напряженным состоянием пород, а также ... 1. техногенными факторами						

	2. экономическими причинами 3. природными катаклизмами 4. человеческим фактором
28	Внезапные прорывы газа обычно происходят из пустот, образуемых при деформациях ... междупластия, вблизи сближенных сильно газоносных пластов или углистых пород. 1. тонкого 2. толстого 3. жидкого 4. твердого
29	Наиболее перспективными методами контроля состояния горного массива являются ... методы 1. акустические 2. гидравлические 3. радиоационные 4. информационные
30	Основным вопросом теории формирования выбросоопасной ситуации в массиве и развязывания внезапного выброса является определение условия перехода от обычного вида разрушения, описываемого критерием ..., к лавинному, сопровождаемому выбросом. 1. Кулона-Мора 2. Ньютона 3. Менделеева 4. Кулона-Ома
31	Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже. Акустический контроль состояния участка массива впереди выработки предусматривает исследование участка породного массива от забоя горной выработки вплоть до плоскости опорного горного давления Ответ: максимума
32	Характеристиками сейсмоакустической активности угольного массива в призабойной его части являются: 1. - амплитуда акустических импульсов А; - энергия акустических импульсов Э, отнесенная к определенному отрезку времени; - число импульсов N за определенный отрезок времени. 2. - амплитуда акустических импульсов Э; - энергия акустических импульсов А, отнесенная к определенному отрезку времени; - число импульсов N за определенный отрезок времени. 3. - амплитуда акустических импульсов N; - энергия акустических импульсов Э, отнесенная к определенному (характерному) отрезку времени; - число импульсов А за определенный отрезок времени.
33	Требования к аппаратуре АК-1М делятся на 1. функциональные, технологические и технические 2. функциональные, технологические и экономические 3. функциональные и технические 4. функциональные и технологические
34	Вставьте цифру Ограниченные возможности чувствительности системы сбора и передачи информации АК-1М приводят к необходимости периодической перестановки приемных датчиков

	<p>по мере подвигания выработки при одновременном гарантировании их радиуса действия. Последний должен периодически подтверждаться (согласно требованиям нормативной документации) простукиванием лавы вдоль всей длины по пикетам, и составлять не менее ... м для одного датчика</p> <p>Ответ: 100</p>
35	<p>Вставьте цифру</p> <p>Для обслуживания одной лавы требуется как минимум ... датчика аппаратуры АК-1М с соответствующими линиями связи</p> <p>Ответ: 2</p>
36	<p>Вставьте цифру</p> <p>Специальные требования к частотному диапазону используемых датчиков не предъявляются, поскольку практически измеряемые амплитуды принимаемых колебаний источника, находящегося на расстоянии до 200 м от датчика регистрируются в частотной области, не превышающей Гц</p> <p>Ответ: 5000</p>
37	<p>Вставьте цифру</p> <p>По мере подвигания забоя (по мере увеличения расстояния до источника звука – проходческого комбайна) на расстоянии до ... м от геофона, готовится следующий шпур, устанавливается второй геофон и надземный блок переключается на новый геофон.</p> <p>Ответ: 50</p>
38	<p>Сдвигение горных пород может происходить и под влиянием ... процессов, выщелачивания, водопонижения, изменения механических свойств пород</p> <p>1. тектонических 2. аморфных 3. геологических 4. космических</p>
39	<p>Впервые пример бифуркации или катастрофы изучался еще в XVIII веке выдающимся математиком и механиком</p> <p>1. Эйлером 2. Кулибиным 3. Гершелем 4. Ньютоном</p>
40	<p>Вставьте слова</p> <p>Дивергенция это (неустойчивость) по (начальным) данным</p>
41	<p>Вставьте цифру</p> <p>Датчик аппаратуры АК-1М устанавливается в шпур, подготовленный путем перебурирования угольного пласта до контакта с основной кровлей (песчаником) по восстающей под небольшим углом, необходимым для отлива внутрипластовой воды. Обычно глубина шпура составляет около ... м.</p> <p>Ответ: 2</p>
42	<p>Вставьте слова</p> <p>Синергизм – совместное действие для достижения (общей) цели, основанное на принципе, что целое представляет нечто (большее), чем (сумма) его частей</p>
43	<p>Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже.</p> <p>Редукция предполагает, что сложные явления могут быть объяснены на основе законов, свойственных более ... системам</p> <p>Ответ: простым</p>

44	Вставьте цифру К особенностям работы системы сбора и передачи информации следует отнести требование поддержания уровня выходного сигнала в пределах допустимой области изменения его амплитуды, ограниченной возможностями входной части ПЭВМ и составляющей не более ... дБ Ответ: 40							
45	Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже. Синтез – соединение различных элементов объекта в единое ... Ответ: целое							
46	Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже. Траектория это набор ... в фазовом пространстве, последовательно посещаемых системой Ответ: точек							
47	<table><tr><td colspan="2">Установите соответствие:</td></tr><tr><td>1. Вероятностные методы (PRA/QRA) 2. Имитационное моделирование (Simulation) 3. Статистические методы</td><td>1. Оценка частоты и последствий аварий с использованием вероятностных расчетов, деревьев событий и отказов. 2. Использование ПО (PHAST, ALOHA) для моделирования распространения опасных веществ (утечек, взрывов). 3. Анализ данных прошлых аварий для оценки вероятности будущих событий.</td></tr><tr><td colspan="2">Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,</td></tr></table>		Установите соответствие:		1. Вероятностные методы (PRA/QRA) 2. Имитационное моделирование (Simulation) 3. Статистические методы	1. Оценка частоты и последствий аварий с использованием вероятностных расчетов, деревьев событий и отказов. 2. Использование ПО (PHAST, ALOHA) для моделирования распространения опасных веществ (утечек, взрывов). 3. Анализ данных прошлых аварий для оценки вероятности будущих событий.	Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,	
Установите соответствие:								
1. Вероятностные методы (PRA/QRA) 2. Имитационное моделирование (Simulation) 3. Статистические методы	1. Оценка частоты и последствий аварий с использованием вероятностных расчетов, деревьев событий и отказов. 2. Использование ПО (PHAST, ALOHA) для моделирования распространения опасных веществ (утечек, взрывов). 3. Анализ данных прошлых аварий для оценки вероятности будущих событий.							
Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,								
48	<table><tr><td colspan="2">Установите соответствие:</td></tr><tr><td>1. Деревья событий (Event Tree Analysis, ETA) 2. Деревья отказов (Fault Tree Analysis, FTA) 3. HAZOP (Hazard and Operability Study)</td><td>1. Анализ различных путей развития аварии от начального события. 2. Выявление причин (отказов), ведущих к аварийному событию. 3. Системный анализ отклонений от проектных параметров и их последствий.</td></tr><tr><td colspan="2">Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,</td></tr></table>		Установите соответствие:		1. Деревья событий (Event Tree Analysis, ETA) 2. Деревья отказов (Fault Tree Analysis, FTA) 3. HAZOP (Hazard and Operability Study)	1. Анализ различных путей развития аварии от начального события. 2. Выявление причин (отказов), ведущих к аварийному событию. 3. Системный анализ отклонений от проектных параметров и их последствий.	Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,	
Установите соответствие:								
1. Деревья событий (Event Tree Analysis, ETA) 2. Деревья отказов (Fault Tree Analysis, FTA) 3. HAZOP (Hazard and Operability Study)	1. Анализ различных путей развития аварии от начального события. 2. Выявление причин (отказов), ведущих к аварийному событию. 3. Системный анализ отклонений от проектных параметров и их последствий.							
Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,								
49	<table><tr><td colspan="2">Установите соответствие:</td></tr><tr><td>1. STAMP (System-Theoretic Accident Model and Processes) 2. FRAM (Functional Resonance Analysis Method) 3. AcciMap / Анатомия аварий (AA)</td><td>1. Анализ аварий в сложных системах с учетом управляющих структур. 2. Анализ резонансных эффектов в работе системы, приводящих к авариям, через вариации выполнения функций. 3. Метод для выявления корневых причин аварий в сложных организационных системах</td></tr></table>		Установите соответствие:		1. STAMP (System-Theoretic Accident Model and Processes) 2. FRAM (Functional Resonance Analysis Method) 3. AcciMap / Анатомия аварий (AA)	1. Анализ аварий в сложных системах с учетом управляющих структур. 2. Анализ резонансных эффектов в работе системы, приводящих к авариям, через вариации выполнения функций. 3. Метод для выявления корневых причин аварий в сложных организационных системах		
Установите соответствие:								
1. STAMP (System-Theoretic Accident Model and Processes) 2. FRAM (Functional Resonance Analysis Method) 3. AcciMap / Анатомия аварий (AA)	1. Анализ аварий в сложных системах с учетом управляющих структур. 2. Анализ резонансных эффектов в работе системы, приводящих к авариям, через вариации выполнения функций. 3. Метод для выявления корневых причин аварий в сложных организационных системах							

	Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,
50	<p>Динамическая система — система, обладающая ...</p> <p>1. состоянием</p> <p>2. массой</p> <p>3. импульсом</p> <p>4. объемом</p>