

Приложение 2 к РПД Аэрология предприятий горнопромышленного комплекса
Специальность- 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового
производства Специализация: №1 «Физические процессы горного производства»
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	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3.	Специализация	№1 «Физические процессы горного производства»
4.	Дисциплина (модуль)	Аэрология предприятий горнопромышленного комплекса
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

2. Перечень компетенций

- использованием методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ОПК-7);
- способностью разрабатывать и использовать интегрированные технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды в ходе своей профессиональной деятельности (ПК-5)

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 компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Характеристика атмосферного воздуха, его состав и причины изменения.	ОПК-6 ПК-6	Химический состав атмосферного воздуха, физиолого-гигиеническое значение его составных частей	пользоваться Законом РФ «Об охране окружающей природной среды»	терминами аэрологии	Доклад
2. Ядовитые примеси рудничного воздуха, предельно-допустимые концентрации.	ОПК-6 ПК-6	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых»	определять содержание газов в рудничной атмосфере	Приборами и методами по определению содержания газов в рудничной атмосфере	Решение задач
3. Рудничная пыль, её источники образования пыли и предельно-допустимые концентрации.	ОПК-6 ПК-6	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых»	определять содержание пыли в рудничной атмосфере	Приборами и методами по определению содержания пыли в рудничной атмосфере	Задание на понимание терминов
4. Отличительные особенности вентиляции шахт, карьеров и производственных помещений.	ОПК-6 ПК-6	Структуру и основные элементы вентиляционных систем, способы и схемы проветривания шахт, рудников, карьеров и обогатительных фабрик	разрабатывать схемы проветривания	навыками решения теоретических задач	Доклад
5. Микроклимат горных выработок.	ОПК-6 ПК-6	Специфику микроклимата горных предприятий	пользоваться данными детальных исследований	навыками решения теоретических задач	Презентация
6. Атмосферное давление в шахте. Виды давления в движущемся воздухе. Депрессия.	ОПК-6 ПК-6	Виды давления в шахте	пользоваться данными детальных исследований	навыками решения теоретических задач	Решение задач
7. Режимы движения воздуха в шахтах.	ОПК-6 ПК-6	Основные законы аэродинамики. Режимы движения воздуха.	Понимать применимость законов аэромеханики	Об атмосфере горных предприятий	Задание на понимание терминов

8. <i>Природа и виды аэродинамического сопротивления.</i>	ОПК-6 ПК-6	Виды аэродинамического сопротивления.	Определять виды аэродинамического сопротивления	Расчетами по определению аэродинамического сопротивления	Решение задач
9 <i>Основные понятия шахтных вентиляционных сетей, её элементы</i>	ОПК-6 ПК-6	Законы движения воздуха в шахтных вентиляционных сетях	Анализировать основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном движении воздуха	Владеть типовыми методиками учета естественных побудителей движения воздуха в шахтах при наличии искусственных побудителей (вентиляторов)	Презентация
10. <i>Аналитические методы расчёта вентиляционных сетей (последовательное соединение выработок, параллельное соединение выработок, простое диагональное соединение выработок, параллельно-последовательное соединение выработок</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать о проблемах в области нормализации атмосферы горных предприятий и вентиляции шахт, карьеров и промышленных предприятий	Делать расчёты, оформлять графики работы вентиляторов на рабочую сеть и составлять паспорта проветривания	Вести и оформлять документацию в соответствии с законодательными и правовыми актами в области безопасности и нормализации атмосферы	Презентация
11. <i>Классификация задач расчёта вентиляционных сетей.</i>	ОПК-6 ПК-6	Классификацию задач по цели исследования и постановке	Определять, анализировать и оценивать пути решения проблем нормализации технической и аэродинамической позиций	Владеть современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Устный опрос,
12. <i>Работа вентиляторов на шахтную вентиляционную сеть.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать о проблемах в области нормализации атмосферы горных предприятий и вентиляции шахт, карьеров и промышленных предприятий	Знать о проблемах в области нормализации атмосферы горных предприятий и вентиляции шахт, карьеров и промышленных предприятий	навыками решения теоретических задач	Групповая дискуссия
13. <i>Способы регулирования распределения воздуха.</i>	ОПК-6 ПК-6	Задачи и методы регулирования	Определять цели, объекты, объемы работ по определению количества воздуха для подземных работ, требуемой депрессии и технических вентиляционных сооружений	Владеть современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Решение задач
14. <i>Оценка эффективности проветривания горных выработок</i>	ОПК-6 ПК-6	Закономерности безопасной эксплуатации шахтных вентиляционных систем и работы вентиляторов	пользоваться данными детальными исследований	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Устный опрос

<i>15. Характеристики микроклимата карьеров, его особенности и взаимосвязь с климатом окружающего района.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать об атмосфере горных предприятий, источниках вредных и опасных производственных факторов при подземной, открытой добыче полезного ископаемого и его переработке	Классифицировать источники загрязнения атмосферы горных предприятий с целью предупреждения их воздействия на состав атмосферы рабочих мест	Принимать действия для нормализации атмосферы горных предприятий	Доклад
<i>16. Основные законы аэростатики и аэродинамики.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать основы вентиляции, систем проветривания в целом шахт и отдельных выработок, участков	Понимать применимость законов аэромеханики и термодинамики к специфическим условиям вентиляции подземных сооружений	Применять основные принципы, закладываемые в типовые методики расчетов вентиляционных схем и систем вентиляции	Доклад
<i>17. Характеристики и типы воздушных потоков.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть типовыми методиками по расчетам нормализации атмосферы горных предприятий	Задание на понимание терминов
<i>18. Структура воздушных потоков и основные схемы динамического естественного проветривания карьера.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть типовыми методиками по расчетам нормализации атмосферы горных предприятий	Решение задач
<i>19. Естественное проветривание карьеров путём использования энергии ветра.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть типовыми методиками по расчетам нормализации атмосферы горных предприятий	Доклад
<i>20. Тепловые и комбинированные схемы проветривания.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть типовыми методиками по расчетам нормализации атмосферы горных предприятий	Презентация

21. <i>Интенсификация естественного воздухообмена в карьерах</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть типовыми методиками по расчетам нормализации атмосферы горных предприятий	Групповая дискуссия
22. <i>Искусственное проветривание карьеров</i>	ОПК-6 ПК-6	Понимать роль естественных побудителей движения воздуха в обеспечении воздухообмена в карьерах	Определять цели, объекты, объемы работ по определению количества воздуха для открытых горных работ, требуемой депрессии и технических вентиляционных сооружений	Владеть типовыми методиками учёта естественных побудителей движения воздуха на карьерах при наличии искусственных побудителей (вентиляторов)	Решение задач
23 <i>Основные требования к вентиляции производственных помещений.</i>	ОПК-6 ПК-6	Порядок проектирования вентиляционных систем производственных помещений	Определять цели, объекты, объёмы работ по определению количества воздуха для подземных работ, требуемой депрессии и технических вентиляционных сооружений	Собирать, обрабатывать и анализировать исходную информацию для проектных проработок вентиляции шахт и карьеров	Презентация
24 <i>Естественная вентиляция производственных помещений.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять цели, объекты, объемы работ по определению количества воздуха для подземных работ, требуемой депрессии и технических вентиляционных сооружений	Собирать, обрабатывать и анализировать исходную информацию для проектных проработок вентиляции шахт и карьеров	Доклад
25 <i>Искусственная вентиляция производственных помещений.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять цели, объекты, объемы работ по определению количества воздуха для подземных работ, требуемой депрессии и технических вентиляционных сооружений	Собирать, обрабатывать и анализировать исходную информацию для проектных проработок вентиляции шахт и карьеров	Устный опрос
26 <i>Определение необходимого количества воздуха при проектировании общеобменной вентиляции.</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Презентация

<i>27 Аспирация производственных помещений</i>	ОПК-6 ПК-6	Системы пылеочистки и правила эксплуатации пылеочистных устройств.	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Задание на понимание терминов
<i>28 Обеспыливающее оборудование</i>	ОПК-6 ПК-6	Виды обеспыливающего оборудования	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Решение задач
<i>29 Схемы пылеулавливания на предприятиях по переработке полезных ископаемых</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Задание на понимание терминов
<i>30 Определение эффективности работы циклонов</i>	ОПК-6 ПК-6	Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Владеть современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Презентация

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 Решение задач

3 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

2 баллов выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 балла выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

4.2 Задание на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0	1	2

4.3 Критерии оценки выступления студентов с докладом

Баллы	Характеристики ответа студента
2	<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
1	<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
0	<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

4.4 Презентация (критерии оценки презентации)

Структура презентации	Максимальное количество баллов
Содержание	
Сформулирована цель работы	0,1
Понятны задачи и ход работы	0,1

Информация изложена полно и четко	0,1
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,1
Сделаны выводы	0,1
Оформление презентации	0,1
Единый стиль оформления	0,1
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,1
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,1
Ключевые слова в тексте выделены	0,1
Эффект презентации	0,1
Общее впечатление от просмотра презентации	0,1
Максимальное количество баллов	1
Окончательная оценка:	

4.5 Подготовка опорного конспекта

Опорный конспект - это сокращенная запись крупного блока изучаемого материала, которая поможет студентам структурировать знания, грамотно и точно воспроизвести изученный материал при подготовке к зачету.

Баллы	Содержание конспекта
5	записаны все темы; выделены главные (ключевые слова); использованы системы условных обозначений, символов и т.д.
3	записаны все темы; выделены главные (ключевые слова)
1	записаны все темы

4.6 Устный опрос

Баллы	Характеристики ответа студента
2	- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - свободно владеет понятиями
1	- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, - не допускает существенных неточностей; - владеет системой основных понятий
0	студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - не владеет понятийным аппаратом

4.7 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок; • при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в 	1

<p>проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный. 	
<ul style="list-style-type: none"> • обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения; • обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала. 	0

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 Решение задач

Основными параметрами рудничной вентиляции является давление и расход воздуха. В рудничной вентиляции движение воздуха происходит вследствие разницы давления воздуха в различных пунктах. Существует три вида давления воздуха: статическое, скоростное (динамическое) и общее.

Статическое давление $h_{ст}$ – давление на единицу поверхности стенок трубопровода, канала или боков выработки, т.е. давление, производимое воздухом на плоскости, параллельные потоку и измеряемое в Па. В рудничной вентиляции статическое давление называют депрессией.

Скоростное (динамическое) давление воздуха h_v – давление движущегося воздуха, воспринимаемое поверхностями или плоскостями, расположенными перпендикулярно или под углом к оси потока. h_v определяется по формуле

$$h_v = v^2 \gamma / 2g, \text{ Па}$$

где v – средняя скорость движения воздуха, м/с;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

γ - удельный вес воздуха, Н/м³.

Общее (суммарное, полное) давление $h_{об}$ воздуха, Па представляет собой сумму абсолютных величин статического h и скоростного (динамического) давления h_v воздуха при его движении

$$h_{об} = h + h_v$$

Депрессия – разность давлений воздуха между двумя сечениями выработки, обусловлена потерями давления движущегося воздуха на преодоление им сопротивления поверхности воздуховода между рассматриваемыми сечениями. Поэтому потеря давления эквивалентна сопротивлению воздуховода, поэтому равнозначны понятия – разность давлений, потеря депрессии, перепад давления воздуха или сопротивление воздуховода.

Расход, или дебит воздуха – это количество воздуха, м³ или кг, происходящего через площадь поперечного сечения S воздуховода в единицу времени. Различают объемный Q и массовый расходы воздуха G_v

$$Q = v \cdot S, \text{ м}^3/\text{с}$$

$$G_v = Q \cdot \rho = v \cdot S \cdot \rho, \text{ кг/с}$$

Уравнение неразрывности потока – когда через любое сечение воздуховода проходит одинаковая секундная масса воздуха при отсутствии утечек, выражается следующим образом

$$v_1/v_2 = S_2/S_1$$

т.е. скорость потока в различных сечениях трубопровода или воздуховода обратно пропорциональна их сечениям.

Площадь поперечного сечения выработок S в зависимости от его формы определяется по различным формулам с учетом геометрических параметров, а также можно определять графическим путем. Периметр поперечного сечения можно считать по упрощенной формуле

$$P = 4,16 \sqrt{S}, \text{ м}$$

Гидравлический радиус выработки

$$R_2 = S/P, \text{ м.}$$

Гидравлический диаметр d_r для выработок любой формы равен четырем его гидравлическим радиусам, т.е.

$$d_2 = 4R_2 = 4S/P$$

Влияние гидравлических радиусов и диаметра довольно существенно на величину сопротивления, чем больше R_r , d_r , тем меньше сопротивление воздуховода движению воздуха.

Сопротивление трению – часть потерь энергии (статического давления) потока воздуха, которая вызывается трением частиц воздуха о стенки выработки трением одних слоев и струек воздуха о другие и ударами одних частиц о другие. Сопротивление трению h , Па, при турбулентном режиме выражается формулой

$$h = \alpha \cdot L \cdot P \cdot Q^2 / S^3, \text{ Па}$$

где α – коэффициент аэродинамического сопротивления, значение которого принимается по таблицам, $H \cdot c^2 / m^4$;

L – длина участка выработки, воздуховода, м;

P – периметр воздуховода;

Q – расход воздуха, m^3/c (при ламинарном режиме расход Q принимается в первой степени);

S – площадь сечения воздуховода, m^2 .

Вентиляционная характеристика шахты и выработок представляет собой графическое изображение в прямоугольных координатах $h - Q$ зависимости между депрессией h и расходом Q .

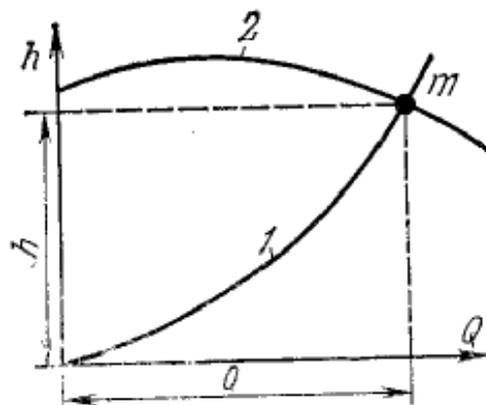


Рис 1. Индивидуальная характеристика вентилятора и характеристика рудника

Для построения такой характеристики используют формулу $h = RQ^2$, в которую подставляют значение R для расчета шахты (или отдельной выработки), произвольно принятые расходы воздуха $Q_0 = 0, Q_1 = 10, Q_2 = 20, Q_3 = 30, Q_n = N, \text{ м}^3/\text{с}$ и получают определенные значения $h_0, h_1, h_2, h_3 \dots h_n$, в соответствии с которыми, строят параболу 1 представляющую собой характеристику RQ^2 шахты или отдельной выработки.

Если на график нанести в том же масштабе характеристику 2 вентилятора, то полученная точка пересечения кривых m показывает какую депрессию h и какой расход Q будет развивать вентилятор при данном значении R .

5.2 Задание на понимание терминов

1. Метеорология – это...
2. Атмосфера и микроклимат карьеров – это...
3. Температурная стратификация карьеров – это...
4. Аэродинамика естественного воздухораспределения – это...
5. Источники тепла – это...
6. Естественный воздухообмен в карьерах – это...
7. Пылевая и газовая динамика – это...
8. Источники загрязнений – это...
9. Источники загрязнения атмосферы карьера – это...
10. Предельно допустимые концентрации – это...

5.3 Примерные темы докладов

1. Строение атмосферы, основные процессы, протекающие в ней
2. Особенности микроклимата карьеров
3. Создание комфортных условий в кабинах технологической техники
4. Искусственная вентиляция. Типы вентиляторов
5. Метеонаблюдения. Прогноз опасных ситуаций
6. Борьба с пылью при ведении технологических процессов
7. Естественное воздухораспределение
8. Естественное проветривание

5.4 Вопросы для устного опроса:

Температура воздуха в атмосфере ...

Общий баланс поступления и потерь тепловой энергии в атмосфере от природных источников по периодам года ...

Термодинамический процесс называется адиабатическим ...

Основные типы инверсий, оказывающие влияние на изменение естественного воздухообмена в приземном слое, являются...

Природная запыленность атмосферы карьера зависит ...

Источники загрязнения атмосферы карьера бывают ...

Усилить естественное проветривание в рабочих зонах карьеров, в частности, на участках ЦПТ, перегрузочных пунктах и т. п., можно ...

Улучшение состава атмосферы карьера путем совершенствования организации работ заключается в ...

Санитарно-гигиенические условия в карьере зависят от ...

Основной причиной сверхнормативного загрязнения атмосферы карьеров является ...

5.5 Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

5.6 Примерные вопросы для групповой дискуссии

Как Вы можете охарактеризовать работу вентилятора работающего через перемычку?

Какие основные параметры шахтного вентилятора Вы знаете?

Охарактеризуйте прямооточную схему проветривания?

Охарактеризуйте прямооточно-рециркуляционную схему проветривания?

Почему ниппель шарошечного долота выполнен в виде усеченного конуса?

5.7 Вопросы к экзамену:

Аэрология горных предприятий(Общие сведения)

- 1 Характеристика атмосферного воздуха, его состав и причины изменения.
- 2 Ядовитые примеси рудничного воздуха, предельно-допустимые концентрации.
- 3 Рудничная пыль, её источники образования пыли и предельно-допустимые концентрации.
- 4 Отличительные особенности вентиляции шахт, карьеров и производственных помещений.

Аэрология шахт

- 5 Микроклимат горных выработок.
- 6 Кондиционирование шахтного воздуха.
- 7 Атмосферное давление в шахте. Виды давления в движущемся воздухе. Депрессия.
- 8 Основные законы аэродинамики.
- 9 Естественная тяга воздуха в шахтах. Расчёт депрессии естественной тяги. Влияние естественной тяги на работу вентилятора.
- 10 Режимы движения воздуха в шахтах.
- 11 Основные характеристики ограниченных воздушных потоков в выработках.
- 12 Характеристика турбулентных свободных струй.
- 13 Природа и виды аэродинамического сопротивления. Единицы измерения аэродинамического сопротивления.
- 14 Методы и способы снижения сопротивления выработок.
- 15 Основные понятия шахтных вентиляционных сетей, ее элементы.
- 16 Виды соединения горных выработок. Свойства диагональных соединений.
- 17 Основные законы движения воздуха в вентиляционных сетях.
- 18 Классификация задач расчёта вентиляционных сетей.
- 19 Аналитические методы расчёта вентиляционных сетей (последовательное соединение выработок, параллельное соединение выработок, простое диагональное соединение выработок, параллельно-последовательное соединение выработок).
- 20 Работа одиночного вентилятора на шахтную вентиляционную сеть.
- 21 Последовательная работа вентиляторов
- 22 Параллельная работа вентиляторов.
- 23 Совместная работа главного и вспомогательного вентиляторов.
- 24 Способы регулирования распределения воздуха.
- 25 Технические средства регулирования воздуха.
- 26 Утечки воздуха в шахтах. Общие сведения. Утечки воздуха через вентиляционные сооружения.
- 27 Утечки воздуха через выработанные пространства. Мероприятия по уменьшению утечек воздуха.
- 28 Надёжность шахтных вентиляционных систем. Основные понятия и показатели надёжности.
- 29 Схемы и способы вентиляции шахт. Основные требования к ним.
- 30 Вентиляция выемочных участков. Общие сведения.
- 31 Схемы вентиляции с последовательным разбавлением вредностей.
- 32 Схемы вентиляции с обособленным разбавлением вредностей
- 33 Вентиляция тупиковых выработок. Схемы и способы вентиляции.
- 34 Вентиляция тупиковых выработок большой длины.
- 35 Вентиляционные сооружения и устройства. Назначение вентиляционных сооружений.
- 36 Вентиляторы главного проветривания на поверхности шахт.
- 37 Вентиляционные режимы при авариях. Классификация и условия применения вентиляционных режимов.
- 38 Проектирование вентиляции шахт. Порядок проектирования.
- 39 Выбор схемы вентиляции.
- 40 Общие принципы расчёта расхода воздуха для вентиляции шахт и рудников.

- 41 Расчёт депрессии шахты и регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети.
 - 42 Методика выбора типа вентиляторов главного проветривания.
- Аэрология карьеров**
- 43 Характеристики микроклимата карьеров, его особенности и взаимосвязь с климатом окружающего района.
 - 44 Факторы, определяющие изменение микроклимата карьеров.
 - 45 Основные характеристики и закономерности изменения параметров воздуха.
 - 46 Основные законы аэростатики и аэродинамики.
 - 47 Изменение физического состояния воздуха.
 - 48 Характеристики и типы воздушных потоков.
 - 49 Динамика воздушных потоков. Силы, формирующие движение воздуха в карьерах.
 - 50 Структура воздушных потоков и основные схемы динамического естественного проветривания карьера.
 - 51 Распространение примесей в атмосфере карьеров. Механизмы разбавления и переноса примесей.
 - 52 Распространение примесей от точечных и линейных источников. Особенности распространения пылевых примесей.
 - 53 Естественное проветривание карьеров путём использования энергии ветра.
 - 54 Тепловые и комбинированные схемы проветривания.
 - 55 Термические силы и движение воздуха в карьерах.
 - 56 Проветривание карьеров при действии термических сил и энергии ветра.
 - 57 Причины нарушения воздухообмена в карьерах.
 - 58 Связь нарушений воздухообмена с синоптическими условиями. Природа возникновения и развития внутрикарьерных инверсий.
 - 59 Прогноз нарушений воздухообмена и накопление примесей в атмосфере карьеров.
 - 60 Снижение запылённости воздуха в карьерах.
 - 61 Снижение газовыделений при массовых взрывах.
 - 62 Нейтрализация выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания.
 - 63 Интенсификация естественного воздухообмена в карьерах
 - 64 Искусственное проветривание карьеров
 - 65 Средства искусственного проветривания карьеров.
 - 66 Общие сведения о порядке прогнозирования и проектирования нормального состава атмосферы в карьерах.
 - 67 Методы и порядок прогнозирования состава атмосферы в карьерах.
 - 68 Порядок проектирования нормального состава атмосферы карьера.
 - 69 Установление основных этапов отработки и расчётного направления ветра, исходя из эффективности проветривания карьера.
 - 70 Подготовка исходных данных, необходимых для оценки эффективности естественного проветривания карьера.
 - 71 Интенсивность источников вредных веществ и определение их общего баланса
 - 72 Расчёт общего загрязнения атмосферы карьера при различных схемах его аэрации и непрерывных источниках выделения вредных веществ
 - 73 Расчёт времени проветривания карьера после массового взрыва
 - 74 Расчёт времени проветривания карьера после шторма
 - 75 Расчёт эффективности естественного проветривания траншей и съездов
 - 76 Расчёт эффективности проветривания отдельных рабочих мест
 - 77 Оценка эффективности проветривания карьера и его отдельных зон
 - 78 Оценка удельного загрязнения источников вредных веществ в общем загрязнении атмосферы карьера.
 - 79 Мероприятия по сокращению выноса и распространения примесей за пределы карьеров
 - 80 Вентиляционный контроль и вентиляционная служба в карьере.
 - 81 Экономическая оценка мероприятий по нормализации атмосферы в карьерах

Промышленная вентиляция на обогатительных фабриках

- 82 Основные требования к вентиляции производственных помещений.
- 83 Естественная вентиляция производственных помещений.
- 84 Искусственная вентиляция производственных помещений
- 85 Порядок проектирования искусственной вентиляции.
- 86 Определение необходимого количества воздуха при проектировании общеобменной вентиляции.
- 87 Расчёт вентиляционной сети производственных помещений
- 88 Основные свойства газов. Источники образования вредных газов.
Основные свойства пыли. Источники образования пыли и меры борьбы с ней.
Вредное действие пыли и газов на организм человека.
- 89 Отбор проб пыли и подготовка их к анализу. Ситовой анализ.
- 90 Определение размера частиц пыли под микроскопом
- 91 Воздушная классификация
- 92 Седиментационный анализ. Другие методы анализа пыли на дисперсный состав.
- 93 Промышленная пыль (аэрозоль), её характеристика и допустимые содержания на рабочих местах. Допустимые скорости движения воздуха в помещениях.
- 94 Мероприятия по борьбе с пылеобразованием. Укрытия транспортного оборудования, грохотов, дробилок и мельниц
- 95 Аспирация производственных помещений
- 96 Основные требования и рекомендации по проектированию, эксплуатации и монтажу аспирационных и приточных систем вентиляции.
- 97 Контроль основных параметров пылегазового потока. Определение температуры газа. Определение статического и полного давления движущегося газа.
- 98 Определение объёма и скорости газа, протекающего по газоходам.
- 99 Определение относительной влажности и влагосодержания воздуха
- 100 Определение запылённости воздуха в производственных помещениях
- 101 Контроль выбрасываемого в атмосферу запылённого воздуха (газа)
- 102 Теоретические основы отделения пыли
- 103 Центробежные обеспыливающие препараты
- 104 Пневмовибрационные обеспыливающие установки
- 105 Зарубежные и другие обеспыливающие установки.
- 106 Сухие инерционные пылеуловители. Общие сведения. Теоретические основы работы циклонов.
- 107 Конструкции циклонных пылеуловителей.
- 108 Определение эффективности работы циклонов
- 109 Групповая установка циклонов
- 110 Батарейные циклоны.
- 111 Расчёт батарейных циклонов
- 112 Мокрые пылеуловители. Общие сведения. Плёночные пылеуловители.
- 113 Мокропрутковые пылеуловители
- 114 Скоростные промыватели
- 115 Скоростные пылеуловители
- 116 Комбинированные вентиляторные мокрые пылеуловители. Аппараты мокрого пылеулавливания типа МПР.
- 117 Очистка газов от пыли фильтрами. Общие сведения о работе фильтров. Теоретические основы работы фильтров.
- 118 Степень очистки газов в электрофильтрах. Классификация и устройство электрофильтров различных типов
- 119 Расчёт электрофильтров
- 120 Влияние вредных газов и пыли на окружающую среду и охрана природы
- 121 Очистка газа от вредных газообразных примесей
- 122 Схемы пылеулавливания на предприятиях по переработке полезных ископаемых
- 123 Расчёт многоступенчатых систем пылеулавливания

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства специализация №1 «Физические процессы горного производства»

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	Б1.Б.24				
Дисциплина	Аэрология предприятий горнопромышленного комплекса				
Курс	5	семестр	А		
Кафедра	горного дела, наук о Земле и природообустройства				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Белгородцев Олег Владимирович, старший преподаватель				
Общ. трудоемкость час/ЗЕТ	360/10	Кол-во семестров	1	Форма контроля	Экзамен 36/36
ЛК _{общ./тек. сем.}	32/32	ПР _{общ./тек. сем.}	32/32	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-
		СРС _{общ./тек. сем.}			260/260

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- использованием методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ОПК-7);
- способностью разрабатывать и использовать интегрированные технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды в ходе своей профессиональной деятельности (ПК-5)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОПК-6, ПК-6	Решение задачи	7	21	Во время семестра
ОПК-6, ПК-6	Групповая дискуссия	2	4	Во время семестра
ОПК-6, ПК-6	Задание на понимание терминов	5	10	Во время семестра
ОПК-6, ПК-6	Доклад	6	12	Во время семестра
ОПК-6, ПК-6	Презентация	7	7	Во время семестра
ОПК-6, ПК-6	Устный опрос	3	6	Во время семестра
Всего:			60	
ОПК-6, ПК-6	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ОПК-6, ПК-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.