

**Приложение 2 к РПД Аэрология предприятий горнопромышленного комплекса
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность (профиль) «Физические процессы горного производства»
Форма обучения – очная
Год набора - 2021**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Код и специальность, направленность (профиль)	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, Физические процессы горного производства
3.	Дисциплина (модуль)	Аэрология предприятий горнопромышленного комплекса
4.	Количество этапов формирования компетенций (разделы, темы дисциплины)	30

2. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений). УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, в том числе отравляющие и высокотоксичные вещества, биологические средства и радиоактивные вещества. УК-8.3. Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте. УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.
ОПК-6. Способен выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления	ОПК-6.1. Использует основные понятия и методы математики, основные законы и явления физики, химии, законы и методы информатики. ОПК-6.2. Применяет математические, физические методы и методы информационных технологий при решении естественнонаучных задач. ОПК-6.3. Выбирает методы расчета параметров технологического процесса и выбора оборудования и автоматического управления интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.
ОПК-13. Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	ОПК-13.1. Применяет правила хранения, учета, перевозки и уничтожения ВМ с учетом требований и содержания документации при выполнении взрывных работ, требований к персоналу для руководства и производства взрывных работ ОПК-13.2. Применяет методы и формы организации управления охраной окружающей среды и промышленной безопасностью на объектах горного производства работ. ОПК-13.3. Пользуется методами аттестации рабочих мест по условиям труда, анализа причин производственного травматизма и разработки мероприятий по его предупреждению.
ОПК-14. Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций,	ОПК-14.1. Использует методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма.

<p>при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>ОПК-14.2. Пользуется законодательными основами недропользования и обеспечения промышленной безопасности работ при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов.</p> <p>ОПК-14.3. Планирует, организует и проводит работу и проверки по обеспечению промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Индикаторы компетенции	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
			Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Характеристика атмосферного воздуха, его состав и причины изменения.	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).</p> <p>УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, в том числе отравляющие и высокотоксичные вещества, биологические средства и радиоактивные вещества.</p> <p>УК-8.3. Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте.</p> <p>УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и</p>	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.			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.			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	
4. Отличительные особенности вентиляции шахт, карьеров и производственных помещений.			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.			Специфику микроклимата горных предприятий	пользоваться данными детальных исследований	навыками решения теоретических задач	Презентация
6. Атмосферное давление в шахте. Виды давления в движущемся воздухе. Депрессия.			Виды давления в шахте	пользоваться данными детальных исследований	навыками решения теоретических задач	Решение задач

7. Режимы движения воздуха в шахтах.	<p>ОПК-6. Способен выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления</p>	<p>техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.</p> <p>ОПК-6.1. Использует основные понятия и методы математики, основные законы и явления физики, химии, законы и методы информатики.</p> <p>ОПК-6.2. Применяет математические, физические методы и методы информационных технологий при решении естественнонаучных задач.</p> <p>ОПК-6.3. Выбирает методы расчета параметров технологического процесса и выбора оборудования и автоматического управления интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.</p>	Основные законы аэродинамики. Режимы движения воздуха.	Понимать применимость законов аэромеханики	Об атмосфере горных предприятий	Задание на понимание терминов
8. Природа и виды аэродинамического сопротивления.			Виды аэродинамического сопротивления.	Определять виды аэродинамического сопротивления	Расчетами по определению аэродинамического сопротивления	Решение задач
9 Основные понятия шахтных вентиляционных сетей, её элементы			Законы движения воздуха в шахтных вентиляционных сетях	Анализировать основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном движении воздуха	типовыми методиками учета естественных побудителей движения воздуха в шахтах при наличии искусственных побудителей (вентиляторов)	Презентация
10. Аналитические методы расчёта вентиляционных сетей (последовательное соединение выработок, параллельное соединение выработок, простое диагональное соединение выработок, параллельно-последовательное соединение выработок			Знать о проблемах в области нормализации атмосферы горных предприятий и шахт, карьеров и промышленных предприятий	Делать расчёты, оформлять графики работы вентиляторов на рабочую сеть и составлять паспорта проветривания	Оформлением документации в соответствии с законодательными и правовыми актами в области безопасности и нормализации атмосферы	Презентация
11. Классификация задач расчёта вентиляционных сетей.			Классификацию задач по цели исследования и постановке	Определять, анализировать и оценивать пути решения проблем нормализации технической и аэродинамической позиций	Современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест	Устный опрос,
	ОПК-13. Способен	ОПК-13.1. Применяет				

	применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	правила хранения, учета, перевозки и уничтожения ВМ с учетом требований и содержаний документации при выполнении взрывных работ, требований к персоналу для руководства и производства взрывных работ ОПК-13.2. Применяет методы и формы организации управления охраной окружающей среды и промышленной безопасностью на объектах горного производства работ. ОПК-13.3. Пользуется методами аттестации рабочих мест по условиям труда, анализа причин производственного травматизма и разработки мероприятий по его предупреждению. ОПК-14.1. Использует методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать меры по			горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	
12. Работа вентиляторов на шахтную вентиляционную сеть.			Знать о проблемах в области нормализации атмосферы горных предприятий и шахт, карьеров и промышленных предприятий	Знать о проблемах в области нормализации атмосферы горных предприятий и шахт, карьеров и промышленных предприятий	навыками решения теоретических задач	Групповая дискуссия
13. Способы регулирования распределения воздуха.			Задачи и методы регулирования	Определять цели, объекты, объемы работ по определению количества воздуха для подземных работ, требуемой депрессии и технических вентиляционных сооружений	Современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Решение задач
14. Оценка эффективности проветривания горных выработок	ОПК-14. Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ		Закономерности безопасной эксплуатации шахтных вентиляционных систем и работы вентиляторов	пользоваться данными детальных исследований	способами и средствами нормализации атмосферы горных предприятий	Устный опрос

15. Характеристики микроклимата карьеров, его особенности и взаимосвязь с климатом окружающего района.	по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	снижению производственного травматизма. ОПК-14.2. Пользуется законодательными основами недропользования и обеспечения промышленной безопасности работ при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов.	об атмосфере горных предприятий, источниках вредных и опасных 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	действиями для нормализации атмосферы горных предприятий	Доклад
16. Основные законы аэростатики и аэродинамики.			основы вентиляции, систем проветривания в целом шахт и отдельных выработок, участков	Понимать применимость законов аэромеханики и термодинамики к специфическим условиям вентиляции подземных сооружений	основными принципами, закладываемых в типовые методики расчетов вентиляционных схем и систем вентиляции	Доклад
17. Характеристики и типы воздушных потоков.		ОПК-14.3. Планирует, организует и проводит работу и проверки по обеспечению промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.				Задание на понимание терминов
18. Структура воздушных потоков и основные схемы динамического естественного проветривания карьера.			способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	типowymi методиками по расчетам нормализации атмосферы горных предприятий	Решение задач
19. Естественное проветривание карьеров путём использования энергии ветра.						Доклад
20. Тепловые и комбинированные схемы проветривания.						Презентация
21. Интенсификация естественного воздухообмена в карьерах						Групповая дискуссия

22. Искусственное проветривание карьеров				Определять цели, объекты, объемы работ по определению количества воздуха для открытых горных работ, требуемой депрессии и технических вентиляционных сооружений	типовыми методиками учёта естественных побудителей движения воздуха на карьерах при наличии искусственных побудителей (вентиляторов)	Решение задач
23 Основные требования к вентиляции производственных помещений.					Сбором, обработкой и анализом исходной информации для проектных проработок вентиляции шахт и карьеров	Презентация
24 Естественная вентиляция производственных помещений.						Доклад
25 Искусственная вентиляция производственных помещений.						Устный опрос
26 Определение необходимого количества воздуха при проектировании общеобменной вентиляции.						Презентация
27 Аспирация производственных помещений			Системы пылеочистки и правила эксплуатации пылеочистных устройств.	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы	Современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации	Задание на понимание терминов
28 Обеспыливающее оборудование			Виды обеспыливающего оборудования			Решение задач
29 Схемы пылеулавливания на предприятиях по переработке полезных ископаемых			Знать способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий			Задание на понимание терминов
30 Определение эффективности работы циклонов			способы и средства нормализации атмосферы горных предприятий			Презентация

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 За решение задач выставляются баллы

3 балла 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 балла 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 балл 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 За выполнение заданий на понимание терминов выставляются баллы

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

4.3. За выступление с докладом выставляются баллы

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

4.3 За презентацию к докладу выставляются баллы

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 За подготовку опорного конспекта выставляются баллы

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 За ответы на устном опросе выставляются баллы

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 За устные обсуждения проблемы или ситуации (групповая дискуссия) выставляются баллы

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 проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; • ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный. 	1
<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 воздухопровода между рассматриваемыми сечениями. Поэтому потеря давления эквивалентна сопротивлению воздухопровода, поэтому равнозначны понятия – разность давлений, потеря депрессии, перепад давления воздуха или сопротивление воздухопровода.

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

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

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

Уравнение неразрывности потока – когда через любое сечение воздухопровода 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 воздухопровода 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

$$R_z = S/P, \text{ м.}$$

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

$$d_z = 4R_z = 4S/P$$

Влияние гидравлических радиусов и диаметра довольно существенно на величину сопротивления, чем больше R_r , d_r , тем меньше сопротивление воздухопровода 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

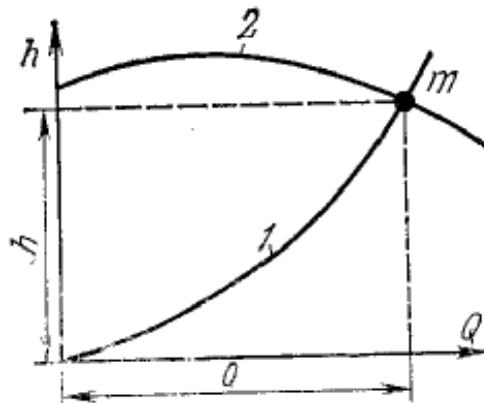
$$h = \alpha \cdot L \cdot P \cdot Q^2 / S^3, \text{ Па}$$

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, $\text{м}^3/\text{с}$ (при ламинарном режиме расход Q принимается в первой степени);



S – площадь сечения воздуховода, м^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. Читательность (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 переключку?

Какие основные параметры шахтного вентилятора Вы знаете?

Охарактеризуйте прямоточную схему проветривания?

Охарактеризуйте прямоточно-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 штиля
- 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
- 82 **Промышленная вентиляция на обогатительных фабриках**
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
- 124 Компоновка оборудования пылеулавливающих установок

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства Направленность (профиль) «Физические процессы горного производства»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.О.29					
Дисциплина		Аэрология предприятий горнопромышленного комплекса					
Курс	5	семестр	А				
Кафедра		горного дела, наук о Земле и природообустройстве					
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		Белгородцев Олег Владимирович, старший преподаватель					
Общ. трудоемкость	час/ЗЕТ	180/5	Кол-во семестров	1	Форма контроля	Экзамен	
ЛК _{общ./тек. сем.}	32/32	ПР _{общ./тек. сем.}	32/32	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	СРС _{общ./тек. сем.}	80/80

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).</p> <p>УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, в том числе отравляющие и высокотоксичные вещества, биологические средства и радиоактивные вещества.</p> <p>УК-8.3. Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте.</p> <p>УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.</p>
<p>ОПК-6. Способен выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления</p>	<p>ОПК-6.1. Использует основные понятия и методы математики, основные законы и явления физики, химии, законы и методы информатики.</p> <p>ОПК-6.2. Применяет математические, физические методы и методы информационных технологий при решении естественнонаучных задач.</p> <p>ОПК-6.3. Выбирает методы расчета параметров технологического процесса и выбора оборудования и автоматического управления интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.</p>
<p>ОПК-13. Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>ОПК-13.1. Применяет правила хранения, учета, перевозки и уничтожения ВМ с учетом требований и содержания документации при выполнении взрывных работ, требований к персоналу для руководства и производства взрывных работ</p> <p>ОПК-13.2. Применяет методы и формы организации управления охраной окружающей среды и промышленной безопасностью на объектах горного производства работ.</p> <p>ОПК-13.3. Пользуется методами аттестации рабочих мест по условиям труда, анализа причин производственного травматизма и разработки мероприятий по его предупреждению.</p>
<p>ОПК-14. Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов</p>	<p>ОПК-14.1. Использует методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма.</p> <p>ОПК-14.2. Пользуется законодательными основами недропользования и обеспечения промышленной безопасности работ при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов.</p> <p>ОПК-14.3. Планирует, организует и проводит работу и проверки по обеспечению промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
УК-8; ОПК-6; ОПК-13; ОПК-14	Решение задачи	7	21	Во время семестра
УК-8; ОПК-6; ОПК-13; ОПК-14	Групповая дискуссия	2	4	Во время семестра
УК-8; ОПК-6; ОПК-13; ОПК-14	Задание на понимание терминов	5	10	Во время семестра
УК-8; ОПК-6; ОПК-13; ОПК-14	Доклад	6	12	Во время семестра
УК-8; ОПК-6; ОПК-13; ОПК-14	Презентация	7	7	Во время семестра
УК-8; ОПК-6; ОПК-13; ОПК-14	Устный опрос	3	6	Во время семестра
Всего:			60	
УК-8; ОПК-6; ОПК-13; ОПК-14	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
УК-8; ОПК-6; ОПК-13; ОПК-14	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.