



УТВЕРЖДЕНО на заседании

выпускающей кафедры  
Горного дела

«03» апреля 2026 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой

/ \_\_\_\_\_Рочев В.Ф..

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты<sup>1</sup>:

Литвиненко А.В., к.т.н., доцент кафедры  
ГД \_\_\_\_\_

Ф.И.О., должность, организация

подпись

Рукович А.В., к.т.н., доцент кафедры  
СД \_\_\_\_\_

Ф.И.О., должность, организация

подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Ворсина Е.В., к.т.н., доцент кафедры ГД  
\_\_\_\_\_

Ф.И.О., должность, организация

подпись

## Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)

### ОПК-7

Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.

#### ОПК-7.1

-оценивает системы проветривания карьеров, шахт и производственных помещений

#### ОПК-7.2

-устанавливает связь систем проветривания и технических средств вентиляции и проветривания горных выработок, контроля состояния атмосферы;

#### ОПК-7.3

-соблюдает при выборе систем проветривания основные законы аэромеханики атмосферы карьеров и шахт;

#### ОПК-7.4

-осуществляет оперативный прогноз газообильности разрабатываемых пластов и массива горных пород;

#### ОПК-7.5

-обосновывает расчеты параметров систем вентиляции и выбор оборудования, в том числе с использованием информационных технологий;

#### ОПК-7.6

-владеет отраслевыми нормативно-методическими документами в области проветривания объектов горного производства.

## Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	1. Введение в курс. Аэрология горных предприятий	ОПК-7	Должен знать: -основные параметры, свойства и состав атмосферы горных выработок (шахт и карьеров); -основные законы аэромеханики горных предприятий; -основные схемы и методы вентиляции при ведении подземных и открытых горных работ Должен уметь: -подбирать схемы и способы проветривания подземных горных выработок и карьеров; -выполнять необходимые инженерные расчёты (в том числе с использованием	ПР№1-5  Контрольная работа  Экзамен
2	2. Аэромеханика и аэродинамика горных предприятий			
3	3. Вентиляция шахт и рудников			
4	4. Вентиляция карьеров			
5	5. Вентиляция производственных помещений			

			<p>ПЭВМ) вентиляционных сетей, способов и средств доставки воздуха, определения его необходимого количества в местах потребления, депрессии, производительности вентилятора;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- предвидеть изменения условий работ и в короткие сроки принимать правильные решения по обеспечению рабочих мест требуемым количеством чистого воздуха и организации эффективного удаления вредных газов и пыли;</li><li>-использовать современную контрольно-измерительную аппаратуру.</li></ul> <p>Должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-навыками и методами проектирования вентиляции участков и шахты (рудника) в целом, подземных сооружений, дегазации, вентиляции карьера;</li><li>-отраслевыми нормативно-методическими документами в области проветривания объектов горного производства;</li><li>-навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.</li></ul>	
--	--	--	---	--

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Контрольная работа**

**Тема контрольной работы:** *«Вентиляция шахт».*

Вопросы контрольной работы:

1. Характеристика атмосферного воздуха и его составных частей.
2. Характеристика шахтного воздуха и его составных частей.
3. Предельно допустимые концентрации вредных и ядовитых газов в рудничном воздухе.
4. Пределы взрывчатости метана и водорода.
5. Допустимое содержание метана в горных выработках.
6. Абсолютная и относительная газообильность шахт.
7. Категории угольных шахт по газообильности.
8. Допустимые скорости движения воздуха в горных выработках.
9. Виды давления в движущемся воздухе.
10. Понятие депрессии.
11. Закон сопротивления, аэродинамическая характеристика шахты.
12. Режим работы вентилятора на сеть. Условия устойчивой работы вентилятора на сеть.
13. Совместная работа вентиляторов при их параллельной установке: условия эффективного применения.
14. Совместная работа вентиляторов при их последовательной установке: условия эффективного применения.
15. Основной принцип расчета воздуха для очистных и подготовительных забоев.
16. Понятие позабойного метода расчета воздуха для шахты.
17. Факторы, ограничивающие расход воздуха для шахты.
18. Основные методы расчета шахтных вентиляционных сетей.
19. Законы аэродинамики при расчете распределения воздуха по выработкам.
20. Принцип расчета депрессии шахты.
21. Понятие наиболее труднопроветриваемого магистрального направления.
22. Расчет депрессии сложных параллельных соединений.
23. Расчет депрессии последовательных соединений.
24. Понятие отрицательного регулирования.
25. Расчет отрицательного регулятора.
26. Понятие способа и схемы проветривания шахты.
27. Область применения основных схем вентиляции шахт.
28. Область применения основных способов вентиляции шахт.

## Тема контрольной работы: «Вентиляция карьера».

Вопросы контрольной работы:

1. Виды вредных газов, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
2. Виды ядовитых газов, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
3. Свойства вредных газов, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
4. Свойства ядовитых газов, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
5. Свойства пыли, выделяющихся в атмосферу из вскрытых поверхностей карьера, подземных вод и полезного ископаемого, а также от процессов горных работ, оборудования и установок на карьерах.
6. Воздействия вредностей на организм человека.
7. Понятие микроклимата карьеров. Элементы микроклимата карьера.
8. Способы и средства снижения выделения вредностей в атмосферу карьеров.
9. Теоретические основы карьерной аэромеханики и термодинамики.
10. Способы проветривания карьеров.
11. Схемы проветривания карьеров.
12. Параметры схем естественного проветривания карьеров.
13. Параметры схем искусственного проветривания карьеров.

### Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-7	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	20б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	16б.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть	12б.

	имеет отступления от ГОСТов.	
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	Не оценивается

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**Практические работы**

№	Наименование работы
1	1.1. Изучение состава и свойств шахтной атмосферы 1.2. Исследование метеорологических условий в горных выработках
2	Определение режима движения воздуха горных предприятий: 2.1. в шахтах и рудниках 2.2. в карьерах.
3	Общешахтное регулирование распределения воздуха в вентиляционной системе
4	Обеспечение нормального состава атмосферы в карьерах
5	Расчет количества воздуха для разжижения вредных примесей атмосферы производственных помещений

**Критерии оценки практических работ**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-7	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	10б.
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Графическая часть соответствует требованиям ГОСТа. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	8б.
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Графическая часть имеет отступления от ГОСТов.	6б.
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Графическая часть не соответствует ГОСТу.	Не оценивается

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

### **Экзаменационные вопросы:**

Экзаменационный билет состоит из 2-х теоретических вопросов и одного практического вопроса для проверки освоения профессиональных компетенций (ОПК-7)

*Теоретические вопросы:*

*Теоретические вопросы*

1. Цели и задачи аэрологии;
2. Аэрология как наука, история аэрологии;
3. Вклад отечественных ученых в развитие аэрологии;
4. Атмосферный воздух подземных горных выработок;
5. Изменение состава воздуха при движении по горным выработкам;
6. Составные части рудничного воздуха;
7. Ядовитые, взрывчатые и другие вредные примеси, их влияние на организм человека;
8. Метан, его происхождение и свойства;
9. Виды связи метана с углем и породой, виды выделения метана в выработки;
10. Меры борьбы с метаном в шахтах и рудниках;
11. Способы дегазации горных выработок;
12. Рудничная пыль. Горючие и взрывчатые свойства рудничной пыли;
13. Меры борьбы с взрывами рудничной пыли;
14. Тепловой режим горных выработок. Тепловые расчеты;
15. Меры борьбы с высокими температурами в горных выработках;
16. Основные законы движения воздуха в горных выработках;
17. Режимы движения воздуха по горным выработкам;
18. Закон сопротивления движения воздуха по горным выработкам;
19. Депрессия;
20. Вентиляционные сети. Способы расчета вентиляционных сетей;
21. Аналитический расчет вентиляционных сетей;
22. Способы вентиляции тупиковых горных выработок;
23. Вентиляция при проветривании выработок несколькими вентиляторами;
24. Вентиляция протяженных выработок с помощью вспомогательных параллельных выработок;
25. Способы и схемы вентиляции вертикальных стволов при проходке;
26. Схемы вентиляции камер и выработок околоствольного двора;
27. Вентиляционные сооружения;
28. Схемы вентиляции тоннелей и применяемое вентиляционное оборудование. Естественная и принудительная вентиляция;
29. Атмосферный воздух и состав атмосферы карьеров;
30. Климатические условия в районах открытой добычи полезных ископаемых Российской Федерации;

31. Основные элементы микроклимата карьеров;
32. Источники загрязнения атмосферы карьеров;
33. Снижение интенсивности пылевыведения при бурении скважин;
34. Пылевыведение при взрывных работах;
35. Пылеподавление при выемочно-погрузочных работах;
36. Снижение пылевыведения при транспортировании горной массы;
37. Предотвращение заноса пыли от внешних источников в атмосферу карьеров;
38. Снижение интенсивности газовыделения при бурении скважин;
39. Пути снижения загазованности атмосферы при взрывных работах;
40. Нейтрализация вредных газов при работе двигателей внутреннего сгорания;
41. Предотвращение газовыделения из межпластовых вод и горных пород;
42. Основные законы аэростатики и аэродинамики;
43. Свободные турбулентные струи;
44. Силы, формирующие движение воздуха в карьере;
45. Газовая динамика карьеров;
46. Пылевая динамика карьеров;
47. Основные понятия и определения термодинамики атмосферы карьеров;
48. Источники тепла в карьерах;
49. Температурная стратификация атмосферы карьеров;
50. Термические силы и их влияние на состояние атмосферы карьеров;
51. Туманообразование в карьерах;
52. Тепловые условия в кабинах оборудования;
53. Термодинамические основы расчета установок кондиционирования воздуха;
54. Кондиционирующие установки для кабин горного и транспортного оборудования;
55. Проветривание карьеров энергией ветра;
56. Прямоточная схема проветривания карьеров;
57. Рециркуляционная схема проветривания карьеров;
58. Комбинированные схемы проветривания карьеров;
59. Проветривание карьеров энергией термических сил;
60. Конвективная схема проветривания карьеров;
61. Инверсионная схема движения воздуха в карьерах;
62. Искусственная вентиляция карьеров;
63. Условия применения и способы искусственной вентиляции карьеров;
64. Интенсификация естественного воздухообмена в карьерах;
65. Вентиляция карьеров с помощью труб и выработок;
66. Вентиляция карьеров изотермическими струями;
67. Вентиляция карьеров неизотермическими струями, создаваемыми авиационными реактивными двигателями;
68. Вентиляция карьеров конвективными струями, создаваемыми искусственными источниками тепла;
69. Организация пылевентиляционной службы карьеров;
70. Оснащение пылевентиляционной службы карьеров;
71. Приборы и методы контроля состояния атмосферы карьеров;
72. Экологический ущерб от выбросов в атмосферу рудничного воздуха, при работе и массовых взрывах в карьере и на отвальном хозяйстве;
73. Реабилитационные, компенсационные меры, установление санитарно-защитной зоны.

*Практические вопросы: контрольные вопросы к ПРН№1-5*

### Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-7	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p><i>Практический вопрос</i></p> <p>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	30 б.
	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p><i>Практический вопрос</i></p> <p>Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.</p>	24балла
	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно.</p> <p><i>Практический вопрос</i></p> <p>Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.</p>	18 баллов
	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><i>Практический вопрос</i></p> <p>Отсутствует решение задачи.<i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует<i>или</i> Отказ от ответа</p>	пересдача экзамена

