

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**АЭРОЛОГИЯ КАРЬЕРОВ**

Специальность и специализация  
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП  
2026

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Аэрология карьеров» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Васянович Ю.А.*

*Педан Н.Р.*

Утверждена на заседании кафедры горного дела от «\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г. ,  
протокол № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1576663924       |
| Номер транзакции                          | 0000000000FA9EED |
| Владелец                                  | Кузнецов П.А.    |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Аэрология карьеров» является формирование у студентов системы знаний по аэрологии подземных сооружений и горных предприятий, охватывающей научные основы, инженерно-технические методы и средства контроля состояния атмосферы подземных сооружений, расчетов отдельных элементов вентиляционных систем этих объектов.

Задачи освоения дисциплины:

1. приобретение теоретических знаний в области аэрологии при ведении горных работ открытым способом;
2. развитие умений и практических навыков в расчетах отдельных элементов аэрологии и применение их на горном предприятии;
3. формирование готовности к применению полученных знаний по обеспечению и контролю нормативных требований к состоянию атмосферы горных предприятий.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название<br>ОПОП ВО,<br>сокращенное  | Код и<br>формулировка<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и<br>формулировка<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине |                         |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Код<br>результата                 | Формулировка результата |                                                                                                                                                                    |
| 21.05.04<br>«Горное<br>дело»<br>(ГД) | ОПК-16 :<br>Способен<br>применять<br>навыки<br>разработки<br>систем по<br>обеспечению<br>экологической и<br>промышленной<br>безопасности при<br>производстве<br>работ по<br>эксплуатационной<br>разведке, добыче<br>и переработке<br>твердых полезных<br>ископаемых,<br>строительству и<br>эксплуатации<br>подземных<br>объектов | ОПК-16.1к :<br>Применяет<br>основные методы<br>обеспечения<br>экологической и<br>промышленной<br>безопасности в<br>горном<br>производстве                                                                                                                                                                                 | РД1                               | Знание                  | научных законов в области аэрологии и методов оценки состояния окружающей среды при производстве горных работ                                                      |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-16.2к :<br>Осуществляет<br>оптимальный<br>выбор методов,<br>обеспечивающих<br>экологическую и<br>промышленную<br>безопасность при<br>производстве<br>работ по<br>эксплуатационной<br>разведке, добыче<br>и переработке<br>твердых полезных<br>ископаемых,<br>строительству и<br>эксплуатации<br>подземных<br>объектов | РД3                               | Умение                  | умение пользоваться контрольно-измерительными при-борами; производить замеры и анализировать результаты измерений аэрологической обстановки на горном производстве |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-16.3к :<br>Разрабатывает<br>системы по<br>обеспечению                                                                                                                                                                                                                                                                 | РД2                               | Навык                   | воздействия на состав воздуха карьеров, основными методами контроля за                                                                                             |

|  |  |                                                                         |  |  |                                                  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------|
|  |  | экологической и промышленной безопасности при производстве горных работ |  |  | состоянием атмосферы на открытых горных работах; |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------|

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                          | Формирование ценностей | Целевые ориентиры                               |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>          |                        |                                                 |
| Формирование чувства гордости за достижения России             | Справедливость         | Чувство собственного достоинства и самоуважение |
| <b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>             |                        |                                                 |
| Формирование ответственного отношения к труду                  | Созидательный труд     | Трудолюбие                                      |
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b> |                        |                                                 |
| Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям       | Справедливость         | Настойчивость и упорство в достижении цели      |
| <b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b> |                        |                                                 |
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать             | Коллективизм           | Коммуникабельность                              |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Аэрология карьеров» входит в базовую часть учебного плана специальности 21.05.04 Горное дело и проводится в 9, 10 семестрах.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название<br>ОПОП<br>ВО | Форма<br>обуче-<br>ния | Часть<br>УП | Семестр<br>(ОФО)<br>или курс<br>(ЗФО,<br>ОЗФО) | Трудо-<br>емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                    | СРС | Форма<br>аттес-<br>тации |     |
|------------------------|------------------------|-------------|------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------|-------|------|--------------------|-----|--------------------------|-----|
|                        |                        |             |                                                | (З.Е.)            | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-<br>торная |     |                          |     |
|                        |                        |             |                                                |                   |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА                 |     |                          | КСР |



|                         |                                                                                          |     |           |           |           |            |                                     |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----------|-----------|------------|-------------------------------------|
| 14                      | Проветривание карьера энергией ветра.<br>Проветривание карьеров энергией термических сил | РД2 | 4         | 0         | 12        | 21         | Устный опрос<br>Практическая работа |
| 15                      | Искусственная вентиляция карьеров                                                        | РД2 | 4         | 0         | 10        | 21         | Устный опрос<br>Практическая работа |
| 16                      | Проектирование вентиляции карьеров                                                       | РД3 | 4         | 0         | 12        | 21         | Устный опрос<br>Практическая работа |
| 17                      | Вентиляция подземных выработок                                                           |     | 2         | 0         | 8         | 21         | Устный опрос<br>Практическая работа |
| 18                      | Пылевентиляционная служба и контроль состояния атмосферы карьеров                        | РД3 | 4         | 0         | 12        | 23         | Устный опрос<br>Практическая работа |
| <b>Итого по таблице</b> |                                                                                          |     | <b>54</b> | <b>36</b> | <b>54</b> | <b>178</b> |                                     |

## 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

### 1 семестр

*Тема 1 Введение в дисциплину «Аэрология карьеров». Цель и задачи курса. Атмосфера и микроклимат карьеров.*

Содержание темы: Введение. Атмосферный воздух. Состав атмосферного воздуха. Изменение его характеристик по природно-климатическим зонам и с высотой над земной поверхностью. Влияние на человека изменений концентрации основных газовых составляющих воздуха. Характер газов рудничного воздуха. Расчет газообильности предприятия. Изменение атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам. Свежий воздух (свежая поступающая струя), испорченный воздух (использованная исходящая струя). Источники загрязнения воздуха в горных выработках. Газоносность пород и полезного ископаемого. Газовыделение. Газообильность предприятия. Деление шахт на категории по газообильности. Расчет газообильности предприятия. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 2 Способы нормализации атмосферы карьеров по пылевому и газовому факторам.*

Содержание темы: Пылеулавливание. Пылеподавление. Нейтрализация вредных газов. Нормализация атмосферы карьера при совершенствовании техники и технологии. Удаление вредных примесей из карьера. Создание благоприятного климата на рабочих местах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 3 Снижение поступления пыли в атмосферу карьера при буровзрывных работах.*

Содержание темы: Пылеподавление и пылеулавливание при бурении скважин. Снижение пылевыведения при производстве взрывных работ. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 4 Борьба с пылью при выемочно-погрузочных работах.*

Содержание темы: Снижение запыленности воздуха при работе одноковшовых экскаваторов. Снижение запыленности воздуха при работе роторных экскаваторов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 5 Снижение выделения пыли в атмосферу карьеров при транспортировании горной массы.*

Содержание темы: Борьба с пылью на автодорогах. Борьба с пылью при применении конвейерного транспорта. Борьба с пылью при применении железнодорожного транспорта. Снижение запыленности воздуха при применении комбинированных видов транспорта.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 6 Снижение пылевыведения при циклично-поточной технологии.*

Содержание темы: Борьба с пылью при работе самоходных дробильных агрегатов. Предотвращение пылевыведения на полустационарных перегрузочных пунктах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 7 Снижение поступления вредных газов в атмосферу карьеров.*

Содержание темы: Снижение интенсивности газовыделения при бурении скважин. Снижение загазованности атмосферы при взрывных работах. Нейтрализация вредных газов при работе двигателей внутреннего сгорания. Борьба с пожарами в горных выработках, отвалах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 8 Предотвращение поступления вредных примесей от внешних источников в атмосферу карьера.*

Содержание темы: Взаимодействие атмосферы карьера и прилегающих районов. Снижение пылевыведения с поверхностей внешних отвалов и угольных складов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 9 Создание нормальных условий труда на рабочих местах.*

Содержание темы: Тепловые условия в кабинах горного и транспортного оборудования. Очистка воздуха, поступающего в кабину. Охлаждение и подогрев воздуха в системах кондиционирования, применяемых для горного и транспортного оборудования.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 10 Основные законы естественного воздухообмена в карьере.*

Содержание темы: Основные законы аэростатики и аэродинамики. Свободные турбулентные струи. Схемы естественного проветривания карьеров.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 11 Термодинамика атмосферы карьеров.*

Содержание темы: Источники тепла, температурная стратификация атмосферы карьеров. Термические силы и их влияние на состояние атмосферы карьера. Туманообразование.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 12 Газовая динамика карьеров.*

Содержание темы: Распространение газа, выделяемого точечными и линейными источниками в карьере. Распространение газов при взрывных работах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 13 Пылевая динамика карьеров.*

Содержание темы: Распределение пыли, выделяемой точечными и линейными источниками в карьере. Распределение пыли при взрывных работах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

**2 семестр**

*Тема 14 Проветривание карьера энергией ветра. Проветривание карьеров энергией термических сил.*

Содержание темы: Прямоточная схема проветривания. Рециркуляционная схема проветривания. Конвективная схема проветривания. Инверсионная схема движения воздуха.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

*Тема 15 Искусственная вентиляция карьеров.*

Содержание темы: Условия применения и способы искусственной вентиляции. Вентиляция с применением труб и использованием выработок. Технические средства при вентиляции свободными струями. Схемы вентиляции свободными струями. Схемы местной вентиляции. Схемы общеобменной вентиляции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

#### *Тема 16 Проектирование вентиляции карьеров.*

Содержание темы: Определение параметров естественного проветривания карьера. Определение количества и содержания вредных веществ в атмосфере карьера. Интенсификация естественного проветривания карьера и технические мероприятия по оздоровлению атмосферы. Определение периодов применения средств искусственной вентиляции. Определение расхода воздуха, необходимого для вентиляции карьера. Выбор вентиляторных установок и схем вентиляции. Определение числа вентиляторных установок.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

#### *Тема 17 Вентиляция подземных выработок.*

Содержание темы: Вентиляция подземных выработок при их проведении. Способы и схемы вентиляции шахт. Шахтные вентиляционные сети.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

#### *Тема 18 Пылевентиляционная служба и контроль состояния атмосферы карьеров.*

Содержание темы: Организация пылевентиляционной службы (ПВС). Оснащение пылевентиляционной службы. Приборы и методы контроля состояния атмосферы карьеров.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение лекций, работа с дополнительной литературой.

### **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

#### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Практические задания выполняются студентами как аудиторно, так и самостоятельно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой практической работы.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовке студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем.

Изучение дисциплины завершается экзаменом в 9, 10 семестрах.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Аэрология горных предприятий (угольных шахт) : учебное пособие / А. И. Фомин, М. С. Плаксин, Р. И. Родин, М. В. Шинкевич. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 186 с. — ISBN 978-5-00137-413-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/399794> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зорин, А. В. Аэрология карьеров : учебное пособие для вузов / А. В. Зорин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14801-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520269> (дата обращения: 01.03.2023).

3. Зорин, А. В. Особенности воздухообмена в атмосфере глубоких карьеров : учебное пособие для вузов / А. В. Зорин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15030-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544577> (дата обращения: 12.03.2025).

## **7.2    *Дополнительная литература***

1. Лискова М. Ю., Наумов И. С. Аэрология горных предприятий : Учебно-методические пособия [Электронный ресурс] : Пермский национальный исследовательский политехнический университет , 2016 - 74 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160494>

## **7.3    *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Электронно-библиотечная система "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8    Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### **Основное оборудование:**

- Проектор
- Компьютер

### **Программное обеспечение:**

- Microsoft Office 2010 Standard Russian
- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**АЭРОЛОГИЯ КАРЬЕРОВ**

Специальность и специализация  
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП  
2026

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции                                                                                                                                                                                                                                       | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21.05.04 «Горное дело» (ГД)   | ОПК-16 : Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов | ОПК-16.1к : Применяет основные методы обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном производстве                                                                                                                                                   |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-16.2к : Осуществляет оптимальный выбор методов, обеспечивающих экологическую и промышленную безопасность при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-16.3к : Разрабатывает системы по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве горных работ                                                                                                                                            |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-16** «Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине |        |                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код                               | Тип    | Результат                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |
| ОПК-16.1к : Применяет основные методы обеспечения экологической и промышленной безопасности в горном производстве                                                                                                                                                   | РД 1                              | Знание | научных законов в области аэрологии и методов оценки состояния окружающей среды при производстве горных работ                                                     | Способность к грамотному применению методов научных исследований и обработке данных в области аэрологии карьеров                                                    |
| ОПК-16.2к : Осуществляет оптимальный выбор методов, обеспечивающих экологическую и промышленную безопасность при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов | РД 3                              | Умение | умение пользоваться контрольно-измерительными приборами; производить замеры и анализировать результаты измерений аэрологической обстановки на горном производстве | Способность использовать аэрологическое контрольно-измерительное оборудование для производства замеров и обработки результатов экологической обстановки на карьере. |

|                                                                                                                          |         |               |                                                                                                                         |                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-16.3к : Разрабатывает системы по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве горных работ | РД<br>2 | На<br>вы<br>к | воздействия на состав воздуха карьеров, основными методами контроля за состоянием атмосферы на открытых горных работах; | Способность влияния на состояние атмосферы карьеров, используя специальную аппаратуру и методы обработки полученных результатов. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения |                                                                                                                                  | Контролируемые темы дисциплины                                                                         | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |                            |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                |                                                                                                                                  |                                                                                                        | Текущий контроль                                           | Промежуточная аттестация   |
| Очная форма обучения                           |                                                                                                                                  |                                                                                                        |                                                            |                            |
| РД1                                            | Знание : научных законов в области аэрологии и методов оценки состояния окружающей среды при производстве горных работ           | 1.1. Введение в дисциплину «Аэрология карьеров». Цель и задачи курса. Атмосфера и микроклимат карьеров | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 1.9. Создание нормальных условий труда на рабочих местах                                               | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 1.10. Основные законы естественного воздухообмена в карьере                                            | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
| РД2                                            | Навык : воздействия на состав воздуха карьеров , основными методами контроля за состоянием атмосферы на открытых горных работах; | 1.2. Способы нормализации атмосферы карьеров по пылевому и газовому факторам                           | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 1.3. Снижение поступления пыли в атмосферу карьера при буровзрывных работах                            | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 1.4. Борьба с пылью при выемочно-погрузочных работах                                                   | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 1.5. Снижение выделения пыли в атмосферу карьеров при транспортировании горной массы                   | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 1.6. Снижение пылевыведения при циклично-точной технологии                                             | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 1.12. Газовая динамика карьеров                                                                        | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 1.13. Пылевая динамика карьеров.                                                                       | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |
|                                                |                                                                                                                                  | 2.14. Проветривание карьера энергией ветра. Проветривание карьеров энергией термических сил            | Практическая работа                                        | Экзамен в письменной форме |

|     |                                                                                                                                                                             |                                                                                            |                     |                            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------|
|     |                                                                                                                                                                             | 2.15. Искусственная вентиляция карьеров                                                    | Практическая работа | Экзамен в письменной форме |
| РДЗ | Умение : умение пользоваться контрольно-измерительными приборами ; производить замеры и анализировать результаты измерений аэрологической обстановки на горном производстве | 1.7. Снижение поступления вредных газов в атмосферу карьеров                               | Практическая работа | Экзамен в письменной форме |
|     |                                                                                                                                                                             | 1.8. Предотвращение поступления вредных примесей от внешних источников в атмосферу карьера | Практическая работа | Экзамен в письменной форме |
|     |                                                                                                                                                                             | 1.11. Термодинамика атмосферы карьеров                                                     | Практическая работа | Экзамен в письменной форме |
|     |                                                                                                                                                                             | 2.16. Проектирование вентиляции карьеров                                                   | Практическая работа | Экзамен в письменной форме |
|     |                                                                                                                                                                             | 2.18. Пылевентиляционная служба и контроль состояния атмосферы карьеров                    | Практическая работа | Экзамен в письменной форме |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности   | Раздел (темы) |     |     |     |     |     |    |   |    |    |       |    |    |       |
|----------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|----|----|-------|----|----|-------|
|                            | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8 | 9  | 10 | 11    | 12 | 13 | Итого |
| Практическая работа        | 2             | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3  | 3 | 3  | 3  | 3     | 3  | 3  | 38    |
| Устный опрос               | 0,5           | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1  | 1 | 1  | 1  | 1     | 1  | 1  | 10    |
| Самостоятельная работа     | 0,5           | 0,5 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1  | 1 | 1  | 1  | 1     | 1  | 1  | 12    |
| Промежуточная аттестация   | 0             | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0 | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 40    |
| <b>Итого за 9 семестр</b>  |               |     |     |     |     |     |    |   |    |    |       |    |    | 100   |
| Вид учебной деятельности   | Раздел (темы) |     |     |     |     |     |    |   |    |    |       |    |    |       |
|                            | 14            |     | 15  |     | 16  |     | 17 |   | 18 |    | Итого |    |    |       |
| Практическая работа        | 7             |     | 7   |     | 8   |     | 8  |   | 8  |    | 38    |    |    |       |
| Устный опрос               | 2             |     | 2   |     | 2   |     | 2  |   | 2  |    | 10    |    |    |       |
| Самостоятельная работа     | 2             |     | 2   |     | 2   |     | 3  |   | 3  |    | 12    |    |    |       |
| Промежуточная аттестация   | 0             |     | 0   |     | 0   |     | 0  |   | 0  |    | 40    |    |    |       |
| <b>Итого за 10 семестр</b> |               |     |     |     |     |     |    |   |    |    | 100   |    |    |       |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»              | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»               | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|             |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                      | ости, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                               |
| от 0 до 40  | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                 |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры заданий для выполнения практических работ

**Занятие 1. Определение и измерение физических параметров воздуха -1.**

**Занятие 2.** Определение и измерение физических параметров воздуха – 2.

**Занятие 3. Определение и измерение физических параметров воздуха – 3.**

**Занятие 4. Определение и измерение газовых примесей воздуха в карьере.**

**Занятие 5. Расчеты концентраций газовых примесей воздуха в карьере.**

**Занятие 6.** Решение вопросов аэродинамики на открытых горных работах.

**Занятие 7.** Решение вопросов газовой динамики на открытых горных работах.

**Занятие 8.** Составление схемы естественного проветривания карьера по исходным данным поверхностных условий.

**Занятие 9.** Определение параметров естественного проветривания карьера.

**Занятие 10.** Определение баланса вредностей в атмосфере карьера от внутренних источников загрязнения воздуха.

**Занятие 11.** Определение баланса вредностей в атмосфере карьера от внешних источников загрязнения воздуха.

**Занятие 12.** Определить состояние самочувствия человека, находящегося в забое, при газовом составе атмосферы, соответствующем данным таблицы.

**Занятие 13.** Изучить действия лица горного надзора на открытых горных работах.

**Занятие 14.** Определение уровня загрязнения атмосферы карьера.

**Занятие 15.** Определить необходимое количество воздуха Q<sub>T</sub> для проветривания автомобильной дороги с одной полосой и односторонним движением при его эксплуатации.

**Занятие 16.** Изучить необходимые для производства замеров приборы.

**Занятие 17.** Выполнить расчет по вредным составляющим выхлопных газов.

**Занятие 18.** Изучить приборы, используемые для контроля состава карьерной атмосферы.

**Занятие 19.** Рассчитать необходимое количество воздуха для рабочих мест с учетом.

**Занятие 20.** Расчет искусственного проветривания карьера.

**Занятие 21.** Выбор схем установки вентиляторов для искусственной вентиляции карьера, определение количества вентиляторов.

**Занятие 21.** определение количества вентиляторов для искусственного проветривания карьера.

**Занятие 22.** Разработка мероприятий по интенсификации проветривания карьера.

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

| Баллы | Описание |
|-------|----------|
|-------|----------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30–38 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Все практические работы выполнены на отличном профессиональном уровне. Студент выполняет задания в отведенный срок. Выполняет требуемые работы на практических занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.                                                                                                                                                                                                                             |
| 19–29 | Обучающийся показал полное знание теоретического материала, умение самостоятельно выполнять задания, но допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент выполняет работы на практических занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Частично проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.                                                                                                                                                                                 |
| 11–18 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на недостаточном уровне, допускаются ошибки в выполнении практических работ, проявляется отсутствие отдельных знаний и умений. Допускает существенные ошибки, испытывает затруднения и допускает ошибки и при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой. Студент не успевает выполнять задания в отведенный срок. Выполняет работы на практических занятиях, не завершает работу самостоятельно. Не проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. |
| 0–10  | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в основных понятиях и при выполнении практических работ. Студент неудовлетворительно выполняет задания. Выполняет не все задания. Не работает самостоятельно.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 5.2 Вопросы к экзамену

### Варианты вопросов к экзамену за 9 семестр:

1. Параметры и состав атмосферного воздуха.
2. Изменения параметров воздуха с высотой и географическим положением.
3. Влияние на человека изменений в газовом составе воздуха.
4. Источники загрязнения атмосферы карьеров.
5. Факторы, влияющие на состав и физические параметры атмосферы.
6. Проветривание карьеров энергией ветра.
7. Условия образования схем проветривания карьеров энергией ветра.
8. Зависимость от параметров карьера и скорости ветра.
9. Как вы представляете себе понятие «дальнобойность свободной струи»?
10. Вредные газовые примеси в атмосфере карьеров.
11. Источники образования вредных газовых примесей в карьере?
12. Влияние на человека вредных газовых примесей?
13. Предельно допускаемые концентрации вредных газовых примесей в карьере?
14. Борьба с вредными газовыми примесей в карьере.
15. Прямоточная сема проветривания карьеров: образование и достоинства?
16. Прямоточная сема проветривания карьеров: недостатки и расход воздуха?
17. Законы Паскаля и Архимеда.
18. Концентрация и газообильность, категории предприятий по газообильности.
19. Пыль в атмосфере карьеров: понятие «запыленность», вредность пыли?
20. Пыль в атмосфере карьеров: источники пылеобразования, нормы запыленности воздуха?
21. Рециркуляционная схема проветривания карьеров: образование, достоинства?
22. Рециркуляционная схема проветривания карьеров: недостатки, расход воздуха?
23. Градиент стратификации – что это такое?
24. Понятие аэродинамики и депрессии.
25. Закон сохранения массы.
26. Закон сохранения энергии.

27. Туманообразование в карьерах: вредность явления, механизм и условия туманообразования, роль градиента стратификации.
28. Туманообразование в карьерах: виды процессов при туманообразовании, борьба с туманами.
29. Комбинированные схемы естественного проветривания карьеров: образование, зависимость от скорости движения воздуха при ветре.
30. Комбинированные схемы естественного проветривания карьеров: параметров карьера.

#### *Краткие методические указания*

#### *Шкала оценки*

**Оценка 5 (35-40 баллов)** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**Оценка 4 (24-34 балла)** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**Оценка 3 (10-23 балла)** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**Оценка 2 (0-9) балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **5.3 Вопросы к экзамену**

#### **Варианты вопросов к экзамену за 10 семестр:**

1. Способы нормализации атмосферы карьеров: пылеулавливание, пылеподавление.
2. Способы нормализации атмосферы карьеров: нейтрализация газов, удаление вредных примесей из атмосферы.
3. Способы нормализации атмосферы карьеров: влияние на источники образования вредностей.
4. Конвективная схема естественного проветривания карьеров: условия образования?
5. Конвективная схема естественного проветривания карьеров: зависимость от параметров карьеров, эффективность.
6. Кондиционирование воздуха на рабочих местах в карьерах.
7. Борьба с пылеобразованием при проведении технологических процессов: бурение.

8. Борьба с пылеобразованием при проведении технологических процессов: выемка полезного ископаемого и пород.
9. Борьба с пылеобразованием при проведении технологических процессов: транспортирование.
10. Инверсионная схема естественного проветривания карьеров: условия образования.
11. Инверсионная схема естественного проветривания карьеров: зависимость от параметров карьеров, эффективность.
12. «Роза ветров» – что это такое?
13. Аэродинамика атмосферы карьеров: цели и задачи.
14. Аэродинамика атмосферы карьеров: режимы движения воздуха,
15. Аэродинамика атмосферы карьеров: режимы движения воздуха.
16. Аэродинамика атмосферы карьеров:
17. Виды потоков.
18. Интенсификация естественного проветривания карьеров: назначение, способы интенсификации.
19. Свободная струя – образование, виды, параметры.
20. Методика и приборы замеров количества воздуха в карьерах.
21. Аэростатика атмосферы карьеров: цели и задачи, барометрические формулы.
22. Аэростатика атмосферы карьеров: закон Паскаля, закон Архимеда и их приложение к атмосфере карьеров.
23. Искусственное проветривание карьеров: местное и общекарьерное
24. Искусственное проветривание карьеров: выработками, трубопроводами, свободными струями.
25. Приведите соотношение между единицами: 1 мм рт. ст. =        мм вод. ст. = кгс/м<sup>2</sup> =        Па.
26. Термодинамика атмосферы карьеров: источники тепла (выделение и потребление).
27. Термодинамика атмосферы карьеров: стратификация атмосферы, виды изменения температуры с глубиной, градиент стратификации.
28. Техника искусственного проветривания карьеров – стационарные вентиляционные установки на базе шахтных вентиляторов.
29. Типы вентиляторов, принцип устройства.
30. Прогноз поведения атмосферы по градиенту стратификации.
31. Виды давления в движущемся воздухе.
32. Прогноз поведения атмосферы по градиенту стратификации.
33. Газовая динамика атмосферы карьеров: цели и задачи. Вынос газов взрывных работ из карьера.
34. Газовая динамика атмосферы карьеров: механизмы распространения газов, их значение для разжижения и выноса газов.
35. Требования к схемам использования установок искусственного проветривания карьеров: расстановка, время действия, порядок работы.
36. Вынос газов взрывных работ из карьера.
37. Пылевая динамика карьеров: цели и задачи, методы изучения законов пылевой динамики. Оптимальная скорость движения воздуха.
38. Пылевая динамика карьеров: методы расчета количества воздуха по пыли.
39. Сформулируйте закон сопротивления для движения воздуха.
40. Оптимальная скорость движения воздуха.

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

**Оценка 5 (35-40 баллов)** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**Оценка 4 (24-34 балла)** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**Оценка 3 (10-23 балла)** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**Оценка 2 (0-9) балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

#### **5.4 экзамен в форме теста**

1. Запишите выражения основных законов вентиляционных сетей.
2. Как связаны аэродинамические параметры отдельных участков нераз-ветвленной сети с общими параметрами этой сети?
3. Как связаны аэродинамические параметры отдельных участков про-стой параллельной сети с е? общими параметрами этой сети?
4. В каком порядке и как определяются общие аэродинамические пара-метры в сети при произвольном распределении воздуха?
5. В каком порядке и как определяются расходы в ветвях сети при про-извольном распределении воздуха?
6. К какой группе способов регулирования относится регулирование ок-ном?
7. С каких элементов вентиляционных сетей начинается расчет регули-ровочных параметров этих сетей?
8. Почему в контурах сетей при принудительном распределении воздуха депрессии до установки регулировочных окон различаются, т. е. не соответствуют второму закону сетей?
9. Как уравниваются депрессии в контурах при регулировании окнами?
10. Как находятся депрессии и сопротивления регулировочных окон?
11. Как определяется депрессия и сопротивление сети после регулирова-ния?
12. Каким требованиям должен удовлетворять выбираемый для работы на сеть вентилятор?
13. По каким документам выбирается вентилятор?
14. Какие недостатки вентилятора могут стать основанием для отказа в его использовании?

15. Какой запас по производительности должен иметь выбранный для работы на сеть вентилятор?
16. Что такое удельная мощность на валу вентилятора?
17. Какие экономические показатели характеризуют работу вентилятора?
18. Как рассчитать стоимость годового расхода электроэнергии при эксплуатации вентилятора?
19. Как выходят из положения, когда сочетание производительности вентилятора и его депрессия не могут быть обеспечены серийными вентиляторами со стандартными регулировочными параметрами?
20. Какими достоинствами обладают каскадные установки вентиляторов для проветривания протяженных выработок?
21. Какими недостатками обладают каскадные установки вентиляторов для проветривания протяженных выработок?
22. Как определить производительность каскадной установки?
23. Как определить полную депрессию каскадной установки?
24. Как определить депрессию установки при работе одного ВМП, двух и т.д.?
25. Как определить предельную длину участка, проветриваемого одним вентилятором, двумя и т.д. в каскадной установке?
26. Что представляют собой удельные утечки в трубопроводе?
27. Как определяется производительность каждого вентилятора в каскадной установке?
28. Почему напор в трубопроводе перед каждым следующим вентилятором должен быть положительным?
29. Прокомментируйте формулу для расчета длины участка трубопровода, обеспечиваемого каждым вентилятором?
30. От чего зависит число вентиляторов в установке?
31. Можно ли применять в каскадной установке разные вентиляторы?
32. С какой целью выполняется исследование совместной работы вентиляторов на вентиляционную сеть?
33. Каким выражением связаны расходы вентиляторов при их совместной параллельной работе на сеть, депрессии вентиляторов?
34. Изложите методику определения ограничений расходов вентиляторов при их совместной параллельной работе на сеть с известным сопротивлением и установленном суммарном расходе.
35. Какого типа задачи приходится решать при установке вентиляторов для совместной работы на вентиляционную сеть?
36. Напишите формулу для определения мощности на валу вентилятора расчетным способом?
37. По какому критерию определяются оптимальные режимы вентиляторов при их совместной работе на сеть?

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

**9-10 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**7-8 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры;

свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**4-6 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**0-3 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **5.5 Примеры тестовых заданий**

**Тест 1. Атмосфера и микроклимат карьеров. Способы нормализации атмосферы карьеров по пылевому и газовому факторам. Снижение поступления пыли в атмосферу карьера при буровзрывных работах. Борьба с пылью при выемочно-погрузочных работах.**

#### **ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

##### **Выбор одного или нескольких вариантов ответа**

##### **Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответа, запишите его в виде буквы**

**1. Какое из приведенных явлений может негативно влиять на атмосферу карьера?**

- а) Выбросы вредных газов от буровзрывных работ
- б) Использование современных экологически чистых материалов
- в) Постоянная работа оборудования
- г) Улучшение микроклимата при глубоком бурении

Ответ:

**2. Какой элемент атмосферы карьера чаще всего подвержен загрязнению?**

- а) Озон
- б) Азот
- в) Углекислый газ
- г) Пыль

Ответ:

**3. Какой метод является одним из наиболее эффективных для нормализации атмосферы карьеров?**

- а) Установка очистных сооружений
- б) Увеличение объема генерации газа
- в) Разработка новых технологий бурения
- г) Понижение температуры в карьере

Ответ:

**4. Какой способ уменьшения газа в атмосфере карьера наиболее применим?**

- а) Льнозаводские технологии
- б) Использование угольных фильтров
- в) Применение осадочных камер
- г) Проведение дренажа воды

Ответ:

**5. Какой метод может быть использован для снижения пыли при буровзрывных работах?**

- а) Высокая скорость бурения
- б) Применение сополимеров
- в) Влажная обработка буровых установок
- г) Увеличение размера буров

Ответ:

**6. Какой из следующих факторов оказывает наименьшее влияние на образование пыли при буровзрывных работах?**

- а) Уровень вибраций
- б) Состояние буровой машины
- в) Влажность окружающей среды
- г) Температура воздуха

Ответ:

**7. Какой способ борьбы с пылью является наиболее распространенным на выемочно-погрузочных работах?**

- а) Оборудование пылеуловителями
- б) Применение пенообразователей
- в) Увлажнение поверхности
- г) Увеличение рабочего времени

Ответ:

**8. Какое из ниже перечисленных действий способствует увеличению пылеобразования при выемочно-погрузочных работах?**

- а) Эксплуатация в сухую погоду
- б) Снижение скорости работы погрузчиков
- в) Применение большого объема инертных материалов
- г) Использование энергоэффективного оборудования

Ответ:

### **ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

**9. Установите соответствие между негативными факторами и их характеристиками:**

- а) Пыль
- б) Выбросы вредных газов
- в) Шум
- г) Вибрации

**Варианты:**

1. Снижает качество воздуха
2. Увеличивают уровень стресса у работников
3. Влияют на здоровье дыхательной системы
4. Увеличивают вероятность аварий

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
|   |   |   |   |

**10. Установите соответствие между способами нормализации атмосферы и их описаниями:**

- а) Увлажнение поверхности
- б) Установка очистных установок
- в) Использование пенообразователей
- г) Применение растений для фильтрации воздуха

**Варианты:**

- 1. Снижение пыли и вредных выбросов
- 2. Эффективный метод для контроля загрязнения
- 3. Способ уменьшения пылеобразования
- 4. Улучшает микроклимат в карьере

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
|   |   |   |   |

**11. Установите соответствие между методами снижения пыли и их характеристиками:**

- а) Влажная обработка буровых установок
- б) Использование защитных экранов
- в) Эффективное бурение
- г) Применение специальных добавок в буровой раствор

**Варианты:**

- 1. Уменьшает выброс пыли в атмосферу
- 2. Снижает уровень шума и пыли
- 3. Позволяет увеличить скорость бурения
- 4. Увлажняет материал, что уменьшает пыль

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
|   |   |   |   |

**12. Установите соответствие между способами борьбы с пылью и их последствиями:**

- а) Применение пылеуловителей
- б) Увлажнение поверхности
- в) Использование пенообразователей
- г) Ведение работы в условиях повышенной влажности

**Варианты:**

- 1. Уменьшает концентрацию пыли в воздухе
- 2. Повышает безопасность работы
- 3. Снижает уровень пыли в процессе
- 4. Увлажняет материалы, минимизируя их пылеунос

**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| а | б | в | г |
|   |   |   |   |

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

**Критерии оценивания устного ответа (экзамен)**

**Оценка 5 (35-40 баллов)** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов,

событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**Оценка 4 (24-34 балла)** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**Оценка 3 (10-23 балла)** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**Оценка 2 (0-9) балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.