МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:



Директор института

С.Е. Гавришев

« 31 » января 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

# АЭРОЛОГИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы Взрывное дело

Уровень высшего образования - специалитет Форма обучения

Очная

Институт Горного дела и транспорта

Кафедра Разработки месторождений полезных ископаемых Курс 4

Семестр 8

Магнитогорск 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки место- рождений полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

.

Председатель /С.Е. Гавришев */*

Рабочая программа составлена: доцент кафедры РМПИ, к.т.н., доцент

/ Н.Г. Караулов /



Рецензент: заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

/ Ар.А. Зубков/

# Лист регистрации изменений и дополнений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата.  № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
| 1 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | Протокол №1 от 31.08.17 |  |
| 2 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | Протокол №3 от 23.10.18 |  |
| 3 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | Протокол №3 от 11.10.19 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**1 Цели освоения дисциплины**

**Цель дисциплины «Аэрология горных предприятий»:** является формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области аэрологии и вентиляционных процессах и заключается в изучении научных основ и средств оздоровления атмосферы карьеров, в получение теоретических знаний и практических навыков в области управления проветриванием и проектирования рудничной вентиляции, в создании безопасных и ком- фортных атмосферных условий, в повышении производительности труда, в снижении себе- стоимости добычи полезного ископаемого, экономии энергоресурсов.

# Задачи изучения дисциплины:

* изучить теоретические основы состояния атмосферы и микроклимата карьера и шах- ты рудничной аэрологии, газовой и пылевой динамики; экологических последствиях горных работ и их влиянии на окружающую среду; научные и инженерные приборы и средства кон- троля за атмосферой карьера;
* освоить современные методы качественного и количественного анализа особо опас- ных и вредных антропогенных факторов; методику обоснования параметров шахтных венти- ляционных систем и принципы аэродинамики естественного воздухораспределения;
* сформировать навыки для получения теоретические знания в постановке эксперимен- тальных исследований и инженерных расчетов по вентиляции и использовании методов ка- чественного и количественного анализа особо опасных, опасных и вредных экологических факторов для выбора схем и технических средства проветривания горных выработок.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

Дисциплина Б1.Б.22 «Аэрология горных предприятий» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Дисциплина изучается в 8 семестре, относится к базовой части профессионального цикла.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате изучения общеобразовательных дисциплин, и в первую очередь, изучения «Физи- ки», «Математики», «Химии», «Горные машины и оборудование».

Знания и умения, усвоенные студентами в процессе изучения «Аэрология горных пред- приятий», необходимы для освоения дисциплин профессионального цикла, таких как «Про- ектирование карьеров», «Разрушение горных пород при ОГР», «Процессы ОГР», «Строи- тельство карьеров».

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Аэрология горных предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| **OПК-6**  **готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружаю- щей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, до- быче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и экс- плуатации подземных объектов** | |
| Знать | Основные методы оценки состояния окружающей среды Основные понятия, связанные с аэрологией горных пред- приятий и методами оценки состояния окружающей среды Содержание законов и методы оценки состояния окру- жающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых  полезных ископаемых. |
| Уметь: | Использовать научные законы и методы при оценке со- стояния окружающей среды.  Применять понятия, связанные с аэрологией горных пред- приятий и методами оценки состояния окружающей среды Применять нормативно правовые документы в своей дея- тельности для обеспечения эффективной работы горного предприятия в условиях рыночной экономики. |
| Владеть: | Методами оценки состояния окружающей среды Понятиями, связанными с аэрологией горных предприятий и методами оценки состояния окружающей среды.  Законами и методами оценки состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатацион- ной разведке, добыче и переработке твердых полезных ис- копаемых. |
| **ПК-10**  владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строи- тельстве и эксплуатации подземных сооружений | |
| Знать | Основные определения и понятия аэрологии  Основные понятия, связанные с аэрологией горных пред- приятий  Содержание основных законов и других нормативно право- вых актов, определяющих порядок и условия недропользо- вания |
| Уметь: | Анализировать сложные процессы и структуры Применять нормативно правовые документы в своей дея- тельности  Применять нормативно правовые документы в своей дея- тельности для обеспечения эффективной работы горного предприятия в условиях рыночной экономики. |
| Владеть: | Терминологией в рамках аэрологии горных предприятий Основами горного права как инструментом обеспечения эффективной работы горного предприятия.  Знаниями, важными для фундаментальной подготовки гор- ного инженера как инструментом обеспечения эффектив- ной работы горного предприятия. |

# Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 65,7 акад. часов:

* + лекции – 32 акад. часов;
  + практика – 32 акад. часов;

– самостоятельная работа – 78,3 акад. часов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах) | | | Вид самостоятельной работы | Формы текущего кон- троля  успеваемости.  Форма промежуточной аттестации | Код и структур- ный  элемент компетенции |
| лекции | практич. занятия | самост. раб. |
| 1. Атмосфера горных выработок, нормативные требования к ее состоянию | 8 | 4 | 4 | 8 | - самостоятельное  изучение учебной ли- тературы. | Выполнение практической работы №1  (1-2 неделя) | ПК-10, ОПК-6, |
| 2. Способы и средства нормали- зации состава атмосферы и производственного микро-  климата | 8 | 4 | 4 | 8 | - подготовка к прак- тическим занятиям | Выполнение практической работы №2 и защита прак- тических работ (3-4 неде-  ля) | ПК-10, ОПК-6, |
| 3. Особенности вентиляции объ- ектов горного производства и подземного строительства | 8 | 4 | 4 | 8 | - самостоятельное изучение учебной ли- тературы. | Выполнение практической работы №3 и защита прак- тических работ (5-6 неде-  ля) | ПК-10, ОПК-6, |
| 4. Основные законы аэромеха- ники горных предприятий | 8 | 4 | 4 | 8 | - подготовка к прак- тическим занятиям | Выполнение практической работы №4 и защита прак- тических работ (7-8 неде-  ля) | ПК-10, ОПК-6, |
| 5. Основы аэрогазодинамики и динамики аэрозолей горных выработок | 8 | 4 | 4 | 8 | - самостоятельное изучение учебной ли-  тературы. | Контрольная работа №1 (9-10 неделя) | ПК-10, ОПК-6, |
| 6. Способы, схемы и методы проектирования вентиляции  при ведении подземных гор- ных работ | 8 | 4 | 4 | 8,3 | - подготовка к прак- тическим занятиям | Выполнение практической работы №5 и защита прак-  тических работ (11-12 не- деля) | ПК-10, ОПК-6, |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах) | | |  |  |  |
| 7. Способы, схемы и методы проектирования вентиляции при открытых горных работах | 8 | 4 | 4 | 10 | - самостоятельное изучение учебной ли- тературы. | Выполнение практической работы №6 и защита прак- тических работ (13-14 не-  деля) | ПК-10, ОПК-6, |
| 8. Способы, схемы и методы проектирования вентиляции при строительстве подземных  сооружений | 8 | 2 | 2 | 10 | - подготовка к прак- тическим занятиям | Выполнение практической работы №7 и защита прак- тических работ (15-16 не-  деля) | ПК-10, ОПК-6, |
| 9. Контроль параметров атмо- сферы горных выработок | 8 | 2 | 2 | 10 | - самостоятельно изу- чение учебной литера-  туры, конспектов лек- ций | Расчетно-графическая ра- бота  (17-18 неделя) | ПК-10, ОПК-6, |
| Итого по курсу | 8 | 32 | 32 | 78,3 | Подготовка к зачету | Зачет | ПК-10, ОПК-6, |

# Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Аэрология горных предприятий» используются традиционная технология.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных предоставле- ний по курсу «Аэрология горных предприятий» происходит с использованием мультимедий- ного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекции-информаций, лекции- консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запомина- нию. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения получен- ной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопро- сов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполня- ются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении практи- ческих занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить ма- териал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения и защиты практических работ, а также при подготовке к промежуточ- ным и итоговой аттестациям.

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы сту- дентов

Самостоятельная работа студентов в ходе аудиторных занятий осуществляется под контролем преподавателя в виде экспресс-опроса и дискуссий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде подготовки к лабораторно-практическому занятию, а также подготовке к контрольным работам.

# Контрольные работы:

**Контрольная работа №1**

|  |
| --- |
| 1. Предмет, цели, задачи курса аэрологии горных предприятий. 2. Санитарно-гигиенические требования к атмосфере горного предприяти. 3. Рециркуляционная схема проветривания карьера. |
| **В ариант №2**   1. Физические свойства воздуха. 2. Местное сопротивление. 3. Требования к средствам искусственного проветривания. |
| **В ариант №3**   1. Виды давления вентиляционной сети. 2. Лобовое сопротивление. 3. Силы, формирующие движение воздуха в карьере. |
| **В ариант №4**   1. Основные законы аэромеханики. 2. Естественное проветривание карьера. 3. Классификация способов проветривания карьеров. |

|  |
| --- |
| **В ариант №5**   1. Режимы движения воздуха в шахте 2. Расчет параллельного соединения воздухопроводов. 3. Схемы искусственного проветривания карьера. |
| **В ариант 6**   1. Типы воздушных потоков. 2. Тепловые схемы проветривания карьера. 3. Основные способы интенсификации и управления естественным воздухообменом в карьере. |
| **В ариант №7**   1. Закон сопротивления, сопротивления трения 2. Характеристика воздуховода. 3. Комбинированная схема проветривания карьера тепловыми силами. |
| **В ариант №8**   1. Температурная стратификация атмосферы карьера. 2. Совместное действие ветровых и тепловых сил при проветривании карьеров. 3. Оптимизация геометрии карьера и увеличение угла раскрытия ветрового потока |
| **В ариант №9**   1. Пульсационные термические силы в карьере 2. Расчет последовательного и параллельного соединения воздухопроводов. 3. Конвективная и инверсионная схема проветривания. |
| **В ариант № 10**   1. Расчет комбинированного соединения воздухопроводов. 2. Туманообразование в карьере. 3. Комбинированная схема проветривания карьера. |

**Содержание расчетно-графической работы**

## З адание

Определить расход воздуха, проветривающего карьер и скорости распространения вет- ра в контуре карьера в расчетных его точках F и G для прямоточной и рециркуляционной схем проветривания (рис.1,2).

## П рямоточная схема

* Скорость ветра на поверхности: VВ = 1,8 – 0,01NВАР, м/с;
* Угол подветренного борта:  = 15-0,2NВАР, град;
* Высота уступа: h = 10 м;
* Ширина бермы безопасности: b = 1/3h, м;
* Угол откоса уступа: 70 град;
* Длина карьера по низу: LНИЗ = 100 + 20NВАР, м;
* Глубина карьера: HК = 50 + 5NВАР, м;
* Координаты точек F и G:

F (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 25 + 2NВАР, м); G (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 0, м)

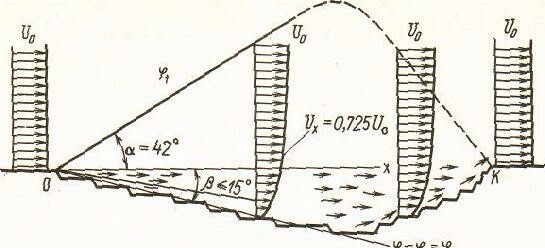


Рис. 1. Прямоточная схема проветривания

**Р ециркуляционная схема:**

* Скорость ветра на поверхности: VВ = 1,8 + 0,01NВАР, м/с;
* Угол подветренного борта: α1 = 20 + 0,5NВАР, град;
* Высота уступа: h = 15 м;
* Ширина бермы безопасности: b = 1/3h, м;
* Ширина рабочей площадки: ШР.П. = 40 + NВАР, м;
* Угол откоса уступа: 70 град;
* Длина карьера по низу: LНИЗ = 100 + 10NВАР, м;
* Глубина карьера: HК = 150 + 5NВАР, м;
* Угол пограничного слоя: α2 = 15 + 0,2NВАР, град;
* Координаты точек F и G:

F (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 25 + 2NВАР, м); G (Х = 100 + 8NВАР, м; У = 50 + 5NВАР, м)

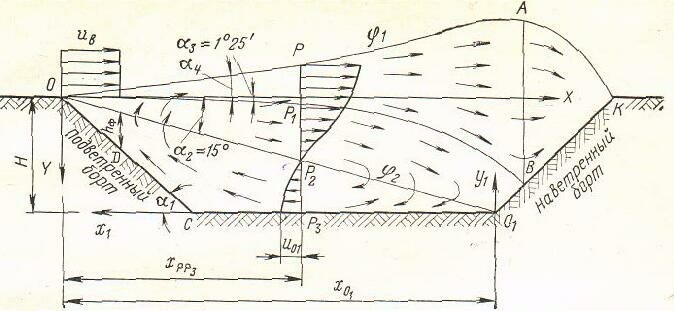


Рис. 2. Рециркуляционная схема проветривания:

# Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| **OПК-6**  готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств  по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подзем- ных объектов | | |
| Знать | * Основные методы оценки состояния окружающей среды * Основные понятия, связанные с аэро- логией горных предприятий и ме- тодами оценки состояния окру- жающей среды * Содержание законов и методы оцен- ки состояния окружающей среды в сфере функционирования произ- водств по эксплуатационной раз- ведке, добыче и переработке твер- дых полезных ископаемых. | Перечень теоретических вопросов к зачету:   * Атмосфера Земли. * Естественная тяга. * Рудничный воздух. * Главные ядовитые примеси рудничного воздуха * Предотвращение метановыделения и воспламенения. * Рудничная пыль, угольная пыль, серная (сульфидная) пыль. * Классификация способов борьбы с рудничной пылью * Климатические условия в шахтах * Ламинарное и турбулентное движение воздуха. * Проветривание тупиковых проходческих забоев. * Источники движения воздуха в шахте. * Дегазация при проходке выработок. * Источники загрязнения атмосферы карьеров. * Прямоточная и рециркуляционная схема проветривания. * Комбинированные схемы проветривания. * Конвективная схема проветривания. * Инверсионная схема движения воздуха в карьере. * Искусственная вентиляция карьеров. * Интенсификация естественного проветривания. * Оценка воздействия на окружающую среду (от разработки месторождения) * Термодинамика атмосферы карьеров. * Схема вентиляционной установки. * Схемы реверсирования вентиляционных установок. * Шахтный осевой и центробежный вентилятор. (схемы) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | * Способы проветривания шахт и рудников. * Вентиляция очистных блоков в рудных шахтах. * Порядок проектирования вентиляции шахт. |
| Уметь | * Использовать научные законы и ме- тоды при оценке состояния окру- жающей среды. * Применять понятия, связанные с аэ- рологией горных предприятий и методами оценки состояния окру- жающей среды * Применять нормативно правовые до- кументы в своей деятельности для обеспечения эффективной работы горного предприятия в условиях рыночной экономики. | Контрольные работы:  Контрольная работа №1  Предмет, цели, задачи курса аэрологии горных предприятий. Санитарно-гигиенические требования к атмосфере горного предприяти. Рециркуляционная схема проветривания карьера.  Вариант №2  1. Физические свойства воздуха. Местное сопротивление.  Требования к средствам искусственного проветривания. Вариант №3  Виды давления вентиляционной сети. Лобовое сопротивление.  Силы, формирующие движение воздуха в карьере. Вариант №4  Основные законы аэромеханики. Естественное проветривание карьера.  Классификация способов проветривания карьеров. Вариант №5  Режимы движения воздуха в шахте  Расчет параллельного соединения воздухопроводов. Схемы искусственного проветривания карьера.  Вариант 6  Типы воздушных потоков.  Тепловые схемы проветривания карьера.  Основные способы интенсификации и управления естественным воздухообменом в карьере. Вариант №7  Закон сопротивления, сопротивления трения Характеристика воздуховода.  Комбинированная схема проветривания карьера тепловыми силами. Вариант №8 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Температурная стратификация атмосферы карьера.  Совместное действие ветровых и тепловых сил при проветривании карьеров. Оптимизация геометрии карьера и увеличение угла раскрытия ветрового потока Вариант №9  Пульсационные термические силы в карьере  Расчет последовательного и параллельного соединения воздухопроводов. Конвективная и инверсионная схема проветривания.  Вариант № 10  Расчет комбинированного соединения воздухопроводов. Туманообразование в карьере.  Комбинированная схема проветривания карьера. |
| Владеть | * Методами оценки состояния окру- жающей среды * Понятиями, связанными с аэрологией горных предприятий и методами оценки состояния окружающей среды. * Законами и методами оценки состоя- ния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добы- че и переработке твердых полез- ных ископаемых. | **Содержание расчетно-графической работы**  ***З адание***  Определить расход воздуха, проветривающего карьер и скорости распростране- ния ветра в контуре карьера в расчетных его точках F и G для прямоточной и рецир- куляционной схем проветривания (рис.1,2).  ***П рямоточная схема***   * Скорость ветра на поверхности: VВ = 1,8 – 0,01NВАР, м/с; * Угол подветренного борта:  = 15-0,2NВАР, град; * Высота уступа: h = 10 м; * Ширина бермы безопасности: b = 1/3h, м; * Угол откоса уступа: 70 град; * Длина карьера по низу: LНИЗ = 100 + 20NВАР, м; * Глубина карьера: HК = 50 + 5NВАР, м; * Координаты точек F и G:   F (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 25 + 2NВАР, м); G (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 0, м) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Рис. 1. Прямоточная схема проветривания  **Р ециркуляционная схема:**   * Скорость ветра на поверхности: VВ = 1,8 + 0,01NВАР, м/с; * Угол подветренного борта: α1 = 20 + 0,5NВАР, град; * Высота уступа: h = 15 м; * Ширина бермы безопасности: b = 1/3h, м; * Ширина рабочей площадки: ШР.П. = 40 + NВАР, м; * Угол откоса уступа: 70 град; * Длина карьера по низу: LНИЗ = 100 + 10NВАР, м; * Глубина карьера: HК = 150 + 5NВАР, м; * Угол пограничного слоя: α2 = 15 + 0,2NВАР, град; * Координаты точек F и G: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | F (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 25 + 2NВАР, м); G (Х = 100 + 8NВАР, м; У = 50 + 5NВАР, м)    Рис. 2. Рециркуляционная схема проветривания |
| **ПК-10**  **владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений** | | |
| Знать | * Основные определения и понятия аэ- рологии * Основные понятия, связанные с аэро- логией горных предприятий * Содержание основных законов и дру- гих нормативно правовых актов, определяющих порядок и условия недропользования | Перечень теоретических вопросов к зачету:   * Атмосфера Земли. * Естественная тяга. * Рудничный воздух. * Главные ядовитые примеси рудничного воздуха * Предотвращение метановыделения и воспламенения. * Рудничная пыль, угольная пыль, серная (сульфидная) пыль. * Классификация способов борьбы с рудничной пылью * Климатические условия в шахтах |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | * Ламинарное и турбулентное движение воздуха. * Проветривание тупиковых проходческих забоев. * Источники движения воздуха в шахте. * Дегазация при проходке выработок. * Источники загрязнения атмосферы карьеров. * Прямоточная и рециркуляционная схема проветривания. * Комбинированные схемы проветривания. * Конвективная схема проветривания. * Инверсионная схема движения воздуха в карьере. * Искусственная вентиляция карьеров. * Интенсификация естественного проветривания. * Оценка воздействия на окружающую среду (от разработки месторождения) * Термодинамика атмосферы карьеров. * Схема вентиляционной установки. * Схемы реверсирования вентиляционных установок. * Шахтный осевой и центробежный вентилятор. (схемы) * Способы проветривания шахт и рудников. * Вентиляция очистных блоков в рудных шахтах. * Порядок проектирования вентиляции шахт. |
| Уметь | * Анализировать сложные процессы и структуры * Применять нормативно правовые документы в своей деятельности * Применять нормативно правовые до- кументы в своей деятельности для обеспечения эффективной работы горного предприятия в условиях рыночной экономики. | Контрольные работы: |
|  | Контрольная работа №1 |
|  | Предмет, цели, задачи курса аэрологии горных предприятий. Санитарно-гигиенические требования к атмосфере горного предприяти. Рециркуляционная схема проветривания карьера.  Вариант №2  1. Физические свойства воздуха. Местное сопротивление.  Требования к средствам искусственного проветривания. Вариант №3  Виды давления вентиляционной сети. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Лобовое сопротивление.  Силы, формирующие движение воздуха в карьере. Вариант №4  Основные законы аэромеханики. Естественное проветривание карьера.  Классификация способов проветривания карьеров. Вариант №5  Режимы движения воздуха в шахте  Расчет параллельного соединения воздухопроводов. Схемы искусственного проветривания карьера.  Вариант 6  Типы воздушных потоков.  Тепловые схемы проветривания карьера.  Основные способы интенсификации и управления естественным воздухообменом в карьере. Вариант №7  Закон сопротивления, сопротивления трения Характеристика воздуховода.  Комбинированная схема проветривания карьера тепловыми силами. Вариант №8  Температурная стратификация атмосферы карьера.  Совместное действие ветровых и тепловых сил при проветривании карьеров. Оптимизация геометрии карьера и увеличение угла раскрытия ветрового потока Вариант №9  Пульсационные термические силы в карьере  Расчет последовательного и параллельного соединения воздухопроводов. Конвективная и инверсионная схема проветривания.  Вариант № 10  Расчет комбинированного соединения воздухопроводов. Туманообразование в карьере.  Комбинированная схема проветривания карьера. |
| Владеть | * Терминологией в рамках аэрологии горных предприятий * Основами горного права как инстру- ментом обеспечения эффективной работы горного предприятия. | **Содержание расчетно-графической работы**  ***З адание***  Определить расход воздуха, проветривающего карьер и скорости распростране- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  | * Знаниями, важными для фундамен- тальной подготовки горного инже- нера как инструментом обеспече- ния эффективной работы горного предприятия. | ния ветра в контуре карьера в расчетных его точках F и G для прямоточной и рецир- куляционной схем проветривания (рис.1,2).  ***П рямоточная схема***   * Скорость ветра на поверхности: VВ = 1,8 – 0,01NВАР, м/с; * Угол подветренного борта:  = 15-0,2NВАР, град; * Высота уступа: h = 10 м; * Ширина бермы безопасности: b = 1/3h, м; * Угол откоса уступа: 70 град; * Длина карьера по низу: LНИЗ = 100 + 20NВАР, м; * Глубина карьера: HК = 50 + 5NВАР, м; * Координаты точек F и G:   F (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 25 + 2NВАР, м); G (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 0, м) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Рис. 1. Прямоточная схема проветривания  **Р ециркуляционная схема:**   * Скорость ветра на поверхности: VВ = 1,8 + 0,01NВАР, м/с; * Угол подветренного борта: α1 = 20 + 0,5NВАР, град; * Высота уступа: h = 15 м; * Ширина бермы безопасности: b = 1/3h, м; * Ширина рабочей площадки: ШР.П. = 40 + NВАР, м; * Угол откоса уступа: 70 град; * Длина карьера по низу: LНИЗ = 100 + 10NВАР, м; * Глубина карьера: HК = 150 + 5NВАР, м; * Угол пограничного слоя: α2 = 15 + 0,2NВАР, град; * Координаты точек F и G:   F (Х = 100 + 5NВАР, м; У = 25 + 2NВАР, м); G (Х = 100 + 8NВАР, м; У = 50 + 5NВАР, м) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Рис. 2. Рециркуляционная схема проветривания |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оце- нивания:**

Ответ студента на зачете по дисциплине «Аэрология горных предприятий» оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следую- щим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять зада- ния, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной ли- тературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотрен- ные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их само- стоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессио- нальной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, пока- завших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмот- ренных программой, но допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что сту- дент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешно- стей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях ос- новного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении преду- смотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие не- систематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнитель- ных занятий по соответствующей дисциплине.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисцип- лины (модуля)

**а) Основная литература:**

1. Каледина Н.О. Аэрология горных предприятий [Электронный ресурс]: учебное посо- бие / Н.О. Каледина, В.Д. Косарев, А.С. Кобылкин [и др.] ; под редакцией Н.О. Калединой.

— Москва : МИСИС, 2017. — 158 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108101

- Загл. с экрана.

1. Каледина Н.О. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооруже- ний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.О. Каледина, С.С. Кобылкин, О.С. Каледин, А.С. Кобылкин. — Москва : Горная книга, 2016. — 80 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74371 - Загл. с экрана.

# б) Дополнительная литература:

1. Щербаков Ю.С. Расчет шахтной вентиляторной установки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.С. Щербаков, Н.В. Ерофеева: КузГТУ.-Кемерово, 2017.-206 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/115187/#3 - Загл. с экрана.

# в ) Методические указания:

1. Доможиров Д.В., Романько Е.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Аэрология горных предприятий». - Магнитогорск: МГТУ, 2010. 41 с.
2. Доможиров Д.В. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Аэ- рология карьеров» для студентов специальности 130403 . – Магнитогорск: МГТУ, 2007. 12 с.
3. Скопинцева О.В.Методические указания для проведения практических занятий и са- мостоятельной работы студентов по дисциплине "Аэрология горных предприятий".– МГГУ, 2008.

# г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Програмное обеспечение:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
|  | Д-757-17 от 27.06.2017 | 27.07.2018 |
|  | Д-593-16 от 20.05.2016 | 20.05.2017 |
|  | Д-1421-15 от 13.07.2015 | 13.07.2016 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Kaspersky Endpoind Security для бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018  Д-1347-17 от 20.12.2017 | 28.01.2020  21.03.2018 |
|  | Д-1481-16 от 25.11.2016 | 25.12.2017 |
|  | Д-2026-15 от 11.12.2015 | 11.12.2016 |
| 7 Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

Интернет-ресурсы:

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) [Электронный ресурс]. – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp – Загл. с экрана.

Поисковая система Академия Google (Google Scholar) [Электронный ресурс]. – **URL**: https://scholar.google.ru/ – Загл. с экрана.

Трубецкой К.Н. Открытая разработка месторождений [Электронный ресурс]. – URL: https://bigenc.ru/technology\_and\_technique/text/2697721 – Загл. с экрана.

# 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|  |  |
| --- | --- |
| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
| Учебные аудитории для проведе-  ния занятий лекционного типа | Мультимедийные средства хранения, передачи и пред-  ставления информации, ящики с песком, макеты |
| Учебные аудитории для проведе- ния практических занятий, груп- повых и индивидуальных кон- сультаций, текущего контроля и  промежуточной аттестации | Доска, мультимедийный проектор, экран |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выхо- дом в Интернет и с доступом в электронную информа-  ционно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и про- филактического обслуживания  учебного оборудования | Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования |