МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Белово

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе,
совмещающая должность
директора филиала
Долганова Ж.А.

Долганова Жанна Александровна
Подписано цифровой подписью: Долганова Жанна Александровна
Дата: 2025.06.24 11:55:17 +07'00'

Рабочая программа дисциплины

Аэрология горных предприятий

Специальность 21.05.04 «Горное дело»
Специализация 03 «Открытые горные работы»

Присваиваемая квалификация
«Горный инженер (специалист)»

Форма обучения
очно-заочная

год набора 2025

Белово 2025

Рабочую программу составил: ст. преподаватель Протасова Н.Н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерно-экономической»
Протокол № 9 от «17» мая 2025 г.
Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Подписано цифровой подписью: Белов Валерий Федорович
DN: cn=Белов Валерий Федорович, o=Филиал КузГТУ в г.Белово, ou=Инженерно-экономическая кафедра, email=belovvf@bk.ru, c=RU
Дата: 2025.06.17 11:53:33 +07'00'

Согласовано учебно-методической комиссией по специальности 21.05.04 «Горное дело»
Протокол № 9 от «20» мая 2025 г.
Председатель комиссии: Аксененко Е.Г.

Подписано цифровой подписью: Аксененко Елена Геннадьевна
DN: cn=Аксененко Елена Геннадьевна, o=Филиал КузГТУ в г.Белово, ou=Инженерно-экономическая кафедра, email=elen_aks@mail.ru, c=RU
Дата: 2025.06.17 14:22:26 +07'00'

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Аэрология горных предприятий", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-7 - Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ОПК-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-17 - Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Использует нормативные документы по безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по добыче и переработке твердых полезных ископаемых.

Разрабатывает системы контроля за водной, воздушной, земной средах и промышленной безопасностью при добыче и переработке твердых полезных ископаемых.

Разрабатывает и реализует проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с использованием современных методов промышленной безопасности.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: нормативные документы по безопасности ведения горных работ; требования федеральных законов, нормативно-правовых актов в сфере охраны природных ресурсов, обеспечения экологической и промышленной безопасности, направления совершенствования технологии добычи полезных ископаемых; методы предупреждения проявления опасных и вредных производственных факторов.

Уметь: проводить оценку соответствия проектов горных разработок требованиям нормативных документов по безопасности; проводить оценку состояния атмосферы карьера, определять интенсивность выделения пыли и ядовитых газов при ведении горных работ; выбирать способы и средства пылеулавливания и пылеподавления при ведении горных работ; разрабатывать мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на горном предприятии.

Владеть: навыками применения санитарно-гигиенических нормативов и правил при составления проектов горных работ и эксплуатации предприятий по добыче полезных ископаемых; навыками разработки мероприятий по снижению выделения пыли, вредных и ядовитых газов при ведении горных работ до санитарно-гигиенических норм, методами контроля атмосферы карьеров; навыками разработки проектов по добыче полезных ископаемых соответствующих требованиям промышленной безопасности.

2. Место дисциплины "Аэрология горных предприятий" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Горное право», «История горного дела», «Карьерный транспорт», «Основы горного дела (открытая геотехнология)», «Основы горного дела (подземная геотехнология)», «Процессы открытых горных работ», «Физика».

Место дисциплины «Аэрология горных предприятий» в Блоке 1 структуры ОПОП специалитета. Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических знаний о способах и средствах создания оптимальных санитарно-гигиенических условий труда по метеоусловиям, по газовому и пылевому факторам при ведении открытых горных работ.

3. Объем дисциплины "Аэрология горных предприятий" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Аэрология горных предприятий" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов			180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции			8
Лабораторные занятия			8
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа			128
Форма промежуточной аттестации			экзамен

4. Содержание дисциплины "Аэрология горных предприятий", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. АТМОСФЕРА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.			**2**
1.1. Состав атмосферы. Атмосферный воздух. Изменение состава воздуха при его движении по горным выработкам. Газообильность шахт. Состав атмосферы угольных разрезов. Санитарно-гигиенические требования к параметрам производственной атмосферы горных предприятий			0,5
1.2. Метан. Физико-химические свойства метана. Происхождение метана и виды связи с горными породами. Метаноносность и метаноемкость угольных пластов и породы. Виды выделения метана в шахтах. Газовый баланс угольных шахт. Метанообильность шахт, и установление категорий шахт по метану и/или диоксиду углерода. Газовый режим угольных шахт. Меры борьбы с метаном.			1
1.3. Пыль, как вредный и опасный производственный фактор горных предприятий. Общие сведения. Горючие и взрывчатые свойства пылевых смесей. Факторы, влияющие на взрывчатость угольной пыли. Источники выделения пыли на горных предприятиях. Особенности взрывов угольной пыли в шахтах, обогатительных фабриках. Мероприятия по борьбе со взрывами угольной пыли.			0,5
1.4. Тепловой режим горных предприятий.			-

Микроклимат на рабочих местах горных предприятий. Термовлажностные параметры шахтного воздуха. Факторы теплового режима шахт. Тепловой баланс шахт. Кондиционирование шахтного воздуха. Факторы, определяющие температурно-влажностный режим разреза.			
2. АЭРОМЕХАНИКА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.			**2**
2.1. Основные законы аэростатики. Основное уравнение аэростатики. Звкон Паскаля и Архимеда. Атмосферное давление в шахте.			1
2.2. Основные законы аэродинамики. Виды давления в движущемся воздухе. Депрессия. Основные законы аэродинамики. Режимы движения воздуха в шахтах. Типы воздушных потоков в горных выработках. Характеристика турбулентных свободных струй. Закон сопротивления. Формирование воздушных потоков на разрезе.			
2.3. Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Природа и виды аэродинамического сопротивления. Сопротивление трения. Местные сопротивления. Лобовое сопротивление. Общие закономерности проявления аэродинамического сопротивления. Эквивалентное отверстие шахты.			1
2.4. Шахтные вентиляционные сети (ШВС). Классификация ШВС. Основные законы движения воздуха в ШВС. Понятие характеристики выработки и сети шахты (разреза). Методы расчета естественного воздухораспределения и регулирования в ШВС. Компьютерное решение ШВС.			
2.5. Источники тяги в шахтах (разрезах). Принцип создания движения воздуха. Шахтные вентиляторы. Естественная тяга. Второстепенные источники движения воздуха.			-
2.6. Работа вентиляторов на шахтную вентиляционную сеть. Работа одного вентилятора. Совместная работа вентиляторов. Совместная работа вентилятора и естественной тяги. Работа подземных вспомогательных вентиляторов.			-
2.7. Регулирование распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети Способы регулирования. Изменение режима работы главного вентилятора. Увеличение (уменьшение) аэродинамического сопротивления выработок. Регулирование с помощью вспомогательных вентиляторов. Технические средства регулирования распределения расхода воздуха.			-
3. ВЕНТИЛЯЦИЯ ШАХТ.			**2**
3.1. Способы и схемы вентиляции шахт. Способы вентиляции шахт. Схемы вентиляции шахт. Вентиляция выемочных участков. Вентиляция тупиковых выработок. Схемы вентиляции при разработке угольных пластов, склонных к самовозгоранию.			-
3.2. Утечки воздуха в шахтах. Значение утечек. Определения и классификация. Утечки через вентиляционные сооружения. Утечки через выработанное пространство. Мероприятия по уменьшению утечек.			-
3.3. Вентиляционные сооружения на шахтах. Назначение вентиляционных сооружений. Вентиляционные перемычки. Вентиляционные двери и шлюзы. Кроссинги. Замерные станции. Герметичные надшахтные здания. Вентиляторные установки на			-

поверхности шахт.			
3.6. Дегазация. Общие положения. Способы дегазации. Организационно-технические мероприятия по борьбе с внезапными выбросами угля и газа. Безопасность ведения дегазационных работ.			-
3.7. Управление вентиляцией шахты. Управление вентиляцией при нормальной работе шахты. Управление вентиляцией шахты в аварийных ситуациях. Многофункциональная система безопасности на горных предприятиях. Обеспечение аэрологической безопасности.			2
4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ.			**-**
4.1. Вентиляция при строительстве выработок большой протяженности Вентиляция при сооружении горных выработок большой протяженности. Выбор схемы вентиляции. Условия исключения рециркуляции воздуха. Выбор и обоснование мест установки вентиляторов при рассредоточенной схеме их расположения.			-
4.2. Вентиляция при проходке стволов и выработок околоствольного двора Особенности вентиляции при сооружении стволов. Влияние сил гравитации, капежа и температуры пород на движение воздуха в стволе. Особенности вентиляции при сооружении комплекса горных выработок околоствольного двора. Основные требования к расположению вентиляторов и обеспечению сквозной струи воздуха.			-
4.3. Вентиляция тоннелей при их сооружении и эксплуатации. Вентиляция тоннелей большой протяженности и большого поперечного сечения. Особенности динамики газов ВВ и двигателей внутреннего сгорания в тоннелях. Схемы вентиляции при сооружении тоннелей большой протяженности и большого поперечного сечения. Вентиляционные сооружения при строительстве тоннелей различного назначения.			-
5. ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА И ВЕНТИЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ.			**0,5**
5.1. Термодинамика атмосферы разрезов. Основные понятия и определения. Источники тепла. Термические силы. Температурная стратификация атмосферы разреза. Туманообразование.			-
5.2. Динамика распространения вредностей на разрезах. Типы источников газа и пыли. Газовая динамика на разрезе. Пылевая динамика. Особенности распространения газов и пыли при различных процессах открытых горных работ. Методы и средства нормализации состава атмосферы разреза.			0,5
5.3. Естественный воздухообмен на разрезах. Динамические схемы естественного проветривания. Термические схемы естественного воздухообмена. Комбинированные схемы естественной вентиляции. Интенсификация естественного воздухообмена на разрезах. Технологические решения, интенсифицирующие воздухообмен.			-
5.4. Искусственная вентиляция разрезов. Средства и способы искусственной вентиляции. Изотермические и неизотермические струи. Характеристика разрезных вентиляторов, Расчет параметров свободных струй. Схемы вентиляции свободными струями. Местная вентиляция. Общеобменная вентиляция.			-
6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.			**1,5**
6.1. Вентиляция шахт. Выбор способа и схемы вентиляции. Прогноз газообильности шахты.			0,5

Определение расхода воздуха для вентиляции выемочного участка и шахты в целом. Расчет депрессии шахты. Выбор вентилятора главного проветривания.			
6.2. Вентиляция разрезов. Способы нормализации атмосферы разрезов по пылевому и газовому факторам. Естественное проветривание разрезов. Искусственная вентиляция разрезов.			0,5
6.3 Вентиляция предприятий по обогащению и переработке угля. Источники пылеобразования на обогатительных фабриках. Способы и средства борьбы с пылью на углеобогатительных фабриках. Системы вентиляции.			0,5
ИТОГО			**8**

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Лабораторная работа № 1. Расчет депрессии горных выработок.			-
Лабораторная работа № 2. Расчет депрессии шахты.			2
Лабораторная работа № 3. Расчет расхода воздуха для шахты.			2
Лабораторная работа № 4. Расчет местных сопротивлений горных выработок.			2
Лабораторная работа № 5. Выбор вентилятора главного проветривания.			-
Лабораторная работа № 6. Анализ микроклиматических условий на рабочих местах основных профессий на угольных разрезах Кузбасса.			2
Лабораторная работа № 7. Расчет искусственного проветривания разреза.			-
Лабораторная работа № 8. Расчет объема воздуха системы аспирации углеобогатительной фабрики.			-
ИТОГО			**8**

4.3. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Изучение литературы, согласно темам дисциплины			88
Изучение теоретического материала, предусмотренного лабораторными занятиями			20
Оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным занятиям			-
Подготовка к текущему контролю			-
Подготовка к промежуточной аттестации			20
ИТОГО			**128**
			экзамен

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Аэрология горных предприятий", структурированное по разделам (темам)

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам.	ОПК-7	ОПК-7.1 - Использует нормативные документы по безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по добыче и переработке твердых полезных ископаемых.	Знать: нормативные документы по безопасности ведения горных работ; Уметь: проводить оценку соответствия проектов горных разработок требованиям нормативных документов по безопасности; Владеть: навыками применения санитарно-гигиенических нормативов и правил при составления проектов горных работ и эксплуатации предприятий по добыче полезных ископаемых;	Высокий или средний
	ОПК-16	ОПК-16.1 - Разрабатывает системы контроля за водной, воздушной, земной средах и промышленной безопасностью при добыче и переработке твердых полезных ископаемых.	Знать: требования федеральных законов, нормативно-правовых актов в сфере охраны природных ресурсов, обеспечения экологической и промышленной безопасности, направления совершенствования технологии добычи полезных ископаемых; Уметь: проводить оценку состояния атмосферы карьера, определять интенсивность выделения пыли и ядовитых газов при ведении горных работ; Владеть: навыками разработки мероприятий по снижению выделения пыли, вредных и ядовитых газов при ведении горных работ до санитарно-гигиенических норм, методами контроля атмосферы карьеров;	Высокий или средний
	ОПК-17	ОПК-17.1 - Разрабатывает и реализует проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с использованием современных методов промышленной безопасности.	Знать: методы предупреждения проявления опасных и вредных производственных факторов. Уметь: разрабатывать мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на горном предприятии. Владеть: навыками разработки проектов по добыче полезных ископаемых соответствующих требованиям промышленной безопасности.	Высокий или средний

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Контроль текущий успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС филиала КузГТУ: http://eos.belovokyzgty.ru/

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Контроль текущей успеваемости осуществляется в контрольные недели в виде оценки отчётов по лабораторным работам. Отчёты по лабораторным работам оцениваются по ответам на вопросы по темам лабораторных работ. При выставлении оценки учитывается полнота содержания отчета по работе, уровень решения всех задач, оформление.

Защита отчетов по лабораторным работам

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате Содержание отчета:

1.Тема работы.

2. Задачи работы.

4. Краткое описание хода выполнения работы.

5. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).

6. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 – 100 баллов – при решении всех задач в полном объеме;
- 0 – 74 баллов – при решении не всех задач, либо при оформлении разделов отчета в неполном объеме.

Количество баллов	0–74	75–100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Оценка сформированности компетенций в рамках текущего контроля проводится по результатам опроса, в процессе которого обучающийся отвечает на 2 вопроса, выбранных случайным образом.

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной форме

Примеры вопросов

Вопросы к теме лабораторной работы № 1 «Расчет депрессии горных выработок»

1. Виды давления в движущемся воздухе. Понятие депрессии.
2. Режимы движения воздуха в шахтах.
3. Физический смысл критерия Рейнольдса.
4. Понятие автомодельности.
5. Закон сопротивления движению воздуха в горных выработках.
6. Закон сопротивления движению воздуха в выработанных пространствах.
7. Природа и виды аэродинамических сопротивлений горных выработок.
8. Минимальные и максимальные допустимые скорости движения воздуха в горных выработках. По каким критериям установлены?

Вопросы к теме лабораторной работы № 2 «Расчет депрессии шахты»

1. Принцип расчета депрессии шахты.
2. Понятие наиболее трудно проветриваемого магистрального направления.

3. Расчет депрессии сложных параллельных соединений.
4. Расчет депрессии последовательных соединений.
5. Понятие отрицательного регулирования.
6. Расчет отрицательного регулятора

Вопросы к теме лабораторной работы № 3 «Расчет расхода воздуха для шахты»

1. Основной принцип расчета воздуха для очистных и подготовительных забоев.
2. Понятие позабойного метода расчета воздуха для шахты.
3. Какие ограничивающие факторы учитываются в расчете расхода
4. воздуха для шахты?
5. Основные методы расчета шахтных вентиляционных сетей.
6. Какие законы аэродинамики используются при расчете распределения воздуха по выработкам?

Вопросы к теме лабораторной работы № 4 «Расчет местных сопротивлений горных выработок»

1. Характеристики ограниченных воздушных потоков в выработках.
2. Характеристика турбулентных свободных струй.
3. Аэродинамическое сопротивление: понятие, виды, принципы их классификации.
4. Понятие аэродинамической характеристики выработки.
5. Методы и способы снижения местных сопротивлений выработок.
6. Методы и способы снижения лобовых сопротивлений выработок.
7. Методы и способы снижения сопротивления трения горных выработок.
8. Понятие эквивалентного отверстия.

Вопросы к теме лабораторной работы № 5 «Выбор вентилятора главного проветривания»

1. Понятие способа и схемы проветривания шахты.
2. Область применения основных схем вентиляции шахт.
3. Область применения основных способов вентиляции шахт.
4. Основной принцип выбора ВГП.
5. Назначение шахтного вентилятора.
6. Состав вентиляторной установки.
7. Факторы, влияющие на работу шахтных вентиляторов.

Вопросы к теме лабораторной работы № 6 «Анализ микроклиматических условий на рабочих местах основных профессий на угольных разрезах Кузбасса»

1. Изменение физического состояния воздуха и метеорологических элементов на разрезах.
2. Основные факторы, определяющие особенности метеорологического режима на разрезе.
3. Распределение солнечной радиации на разрезах.
4. Температурный режим и стратификация атмосферы на разрезах.
5. Скорость и профиль ветра на разрезах.
6. Влияние горно-геологических, горнотехнических, климатических и метеорологических условий на уровень и характер загрязнения атмосферы разрезов.
7. Зависимость уровня загрязнения воздуха в карьере от типа и производительности оборудования.

Вопросы к теме лабораторной работы № 7 «Расчет искусственного проветривания разреза»

1. Законы естественного воздухообмена в карьерах. Основные законы аэростатики.
2. Основные законы аэродинамики.
3. Закон сохранения массы.
4. Закон сохранения энергии.
5. Закон сохранения количества движения.
6. Зависимость нарастания давления воздуха с глубиной ведения горных работ.
7. Сущность закона Паскаля и Архимеда в аэростатике.

Вопросы к теме лабораторной работы № 8 «Расчет объема воздуха системы аспирации углеобогатительной фабрики»

1. Какие технологические и технические мероприятия проводят на обогатительных фабриках для борьбы с пылью?
2. Что необходимо предусматривать для уменьшения пылевыделения на УОФ?
3. Что такое «Аспирация»? Цели. Состав системы аспирации. Требования.
4. От каких факторов зависит величина скорости потока воздуха при аспирации?
5. От каких факторов зависит величина необходимого напора потока воздуха, создаваемого вентилятором?

6. Как определяется величина объема воздуха в системе аспирации?

Критерии оценивания результатов опроса:

- 85 – 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65 – 84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но неполном ответе на другой из вопросов;
- 50 – 64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0 – 49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 – 49	50 – 64	65 – 84	85 - 100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по результатам опроса, в процессе которого обучающийся отвечает на 2 вопроса, выбранных случайным образом, тестирования. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме (тестирование).

Критерии оценивания результатов опроса:

- 85 – 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65 – 84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но неполном ответе на другой из вопросов;
- 50 – 64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0 – 49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0 – 49	50 – 64	65 – 84	85 - 100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Примеры контрольных вопросов на экзамен

1. Основные компоненты рудничной атмосферы, их свойства.
2. Метан, его происхождение и свойства.
3. Виды выделения метана в шахтах.
4. Метанообильность, метаноносность и метаноемкость угля и пород.
5. Газовый режим угольных шахт.
6. О возможности и целесообразности добычи метана из угольных месторождений Кузбасса
7. Газовыделение с обнаженной поверхности угольного пласта.
8. Газовыделение из отбитого угля.
9. Газовыделение из выработанных пространств.
10. Характеристика рудничной пыли и ее вредные и опасные факторы.
11. Способы борьбы с пылью в шахтах.
12. Виды аэродинамического сопротивления.
13. Понятие естественной тяги в шахте.
14. Вентиляционные сооружения для регулирования потоков воздуха.
15. Совместная работа вентилятора и естественной тяги.
16. Способы и схемы вентиляции шахт.
17. Расчет количества воздуха для проветривания шахты.
18. Расчет общешахтной депрессии.
19. Основные термовлажностные параметры шахтной атмосферы.
20. Температурный режим и стратификация атмосферы на разрезах.
21. Влияние горно-геологических, горнотехнических, климатических и метеорологических условий на уровень и характер загрязнения атмосферы разрезов.
22. Зависимость уровня загрязнения воздуха в карьере от типа и производительности оборудования.
23. Способы нормализации атмосферы карьеров по пылевому и газовому факторам (пылеулавливание, пылеподавление, нейтрализация вредных газов).
24. Газовый барьер и основные принципы управления метановыделением на выемочных участках.

25. Контроль газового состава воздуха.
26. Служба аэрологической безопасности.
27. Источники пылеобразования на обогатительных фабриках и мероприятия по борьбе с пылью.
28. Проект комплексного обеспыливания на ОФ.
29. Системы вентиляции на ОФ. Требования к системам вентиляции.
30. Способы дегазации.
31. Безопасность ведения дегазационных работ.
32. Управление вентиляцией шахты Управление вентиляцией при нормальной работе шахты.
33. Управление вентиляцией шахты в аварийных ситуациях.
34. Многофункциональная система безопасности на горных предприятиях.
35. Обеспечение аэрологической безопасности.

Экзамен в форме компьютерного тестирования

Тестирование проводится на базе ЭИОС филиала КузГТУ. Итоговое тестирование содержит 20 тестовых заданий (вопросов). Например:

I: Вопрос 1
S: Изменение состава воздуха при его движении по горным выработкам заключается в:
+: уменьшении количества кислорода
+: увеличении количества диоксида и оксида углерода, азота, метана и др. газов, а также пыли.
-: уменьшении количества окислов азота
-: уменьшении количества угарного газа
I: Вопрос 2
S: Выработки, по которым подается чистый воздух, называются:
+: воздухоподающими
-: вентиляционными
-: полевыми
-: горными
I: Вопрос 3
S: Выработки, по которым удаляется испорченный воздух, называются:
-: воздухоподающими
+: вентиляционными
-: полевыми
-: горными
I: Вопрос 4
S: Направление движения свежей струи воздуха на вентиляционных планах обозначается:
+: сплошной стрелкой красного цвета
-: сплошной стрелкой черного цвета
-: штриховой стрелкой синего цвета
I: Вопрос 5
S: Направление движения отработанной струи воздуха на вентиляционных планах обозначается:
+: сплошной стрелкой синего цвета
-: сплошной стрелкой черного цвета
-: штриховой стрелкой синего цвета
-: штриховой стрелкой черного цвета
I: Вопрос 6
S: Среднегодовая температура воздуха в горных выработках по сравнению с дневной поверхностью:
+: тем выше, чем больше глубина заложения выработки
-: значительно выше на любой глубине
-: незначительно выше на любой глубине
-: одинакова
-: ниже на любой глубине
I: Вопрос 7
S: Атмосферное давление воздуха в горных выработках по сравнению с давлением на поверхности:

+: чем больше глубина разработки, тем выше давление
-: незначительно ниже -: незначительно выше
-: одинаково
-: зависит от режима работы вентилятора
I: Вопрос 8
S: Как с увеличением глубины изменяется амплитуда температурных колебаний:
+: температура в шахте определяется температурой горных пород на данной глубине и значением геотермического градиента района расположения шахты
-: значительно увеличивается
-: незначительно увеличивается
-: не изменяется
-: незначительно уменьшается
I: Вопрос 9
S: К техногенным источникам загрязнения шахтной атмосферы относятся:
+: разрушение горных пород и полезного ископаемого
-: обнаженные поверхности угольного пласта
-: минеральные источники
-: скопления метана
-: породные стенки и почва выработок
I: Вопрос 10
S: Минимально допустимая концентрация кислорода в выработках, согласно ПБ, равна:
+: 20%
-: 18-21%
-: 19-20%
-: 19-21%
-: 19%
I: Вопрос 11
S: Количество кислорода в выработках не уменьшается вследствие:
+: работы контактных электровозов
-: природных окислительных процессов
-: ведения сварочных работ
-: пожаров
-: ведения взрывных работ
I: Вопрос 12
S: При каком содержании кислорода наступает обморочное состояние:
+: 12%
-: 19%
-: 17%
-: 9%
-: 7%
I: Вопрос 13
S: При каком содержании кислорода наступает смерть вследствие кислородного голодания:
+: 9 %
-: 8%
-: 7%
-: 5%
I: Вопрос 14
S: Как воздействует углекислый газ на организм человека при концентрации до 3%:
+: стимулирует дыхание
-: вызывает смертельное отравление
-: вызывает легкое недомогание
-: вызывает обморок
I: Вопрос 15
S: К какой категории по газу (метану или диоксиду углерода) относится шахта, если ее относительная газообильность составляет 3 $м^3/т$
+: I-й
-: II -й
-: III -й

-: сверхкатегорной
I: Вопрос 16
S: К ядовитым газам шахтной атмосферы не относятся:
+: азот
-: окислы азота
-: сернистый газ
-: сероводород
-: окись углерода
I: Вопрос 17
S: Какие свойства характерны для азота:
+: имеет слабую бурую окраску
-: дыхания и горения
-: химически инертен
-: скапливается у почвы выработки
I: Вопрос 18
S: Рудничная аэрология не изучает
+: порядок проектирования вентиляции шахт
-: свойства рудничной атмосферы
-: законы движения воздуха
-: законы переноса тепла в выработках
I: Вопрос 19
S: Какой способ проветривания не может применяться в протяженных тупиковых выработках:
+: всасывающий
-: нагнетательный
-: с помощью параллельной выработки
-: с помощью продольной перегородки
-: за счет общешахтной депрессии
I: Вопрос 20
S: Расстояние от конца вентиляционного трубопровода до забоя тупиковой выработки в газовых шахтах должно быть:
+: не более 8 м
-: не более 15 м
-: не более 12 м
-: не менее 8 м
-: не менее 12 м

Критерии оценивания:
Тест считается зачтенным, если получено не менее 65 % правильных ответов.

Количество баллов	0 – 64	65 – 74	75 – 84	85 - 100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля по темам в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля по лабораторным работам обучающиеся представляют отчет по работе преподавателю.

Защита отчетов по лабораторным работам может проводиться как в письменной, так и в устной форме.

При проведении текущего контроля по защите отчета в конце следующего занятия по лабораторной работе. Преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны, так и нет.

Обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся.

Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях.

Процедура проведения промежуточной аттестации аналогична проведению текущего контроля.

6. Учебно-методическое обеспечение

6.1. Основная литература

1. Мартьянов, В. Л. Аэрология горных предприятий : учебное пособие для студентов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиля «Безопасность технологических процессов и производств» / В. Л. Мартьянов ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 100 с.1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91368&type=utchposob:common. – Текст : электронный.
2. Ковалев, В. А. Аэрология горных предприятий : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) "Горное дело" и "Физические процессы горного производства" / В. А. Ковалев, В. Н. Пузырев, Л. А. Шевченко ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 170 с. – ISBN 9785890708946. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91180&type=utchposob:common. – Текст : электронный.
3. Шевченко, Л. А. Аэрология горных предприятий : учебное пособие / Л. А. Шевченко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-00137-118-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145139. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Аэрология горных предприятий : учебное пособие / Н. О. Каледина, В. Д. Косарев, А. С. Кобылкин [и др.] ; под редакцией Н. О. Калединой. — Москва : МИСИС, 2017. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108101. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лискова, М. Ю. Аэрология горных предприятий : учебно-методическое пособие / М. Ю. Лискова, И. С. Наумов. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 74 с. — ISBN 978-5-398-01313-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160494. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Драгунский, О. Н. Аэрология карьеров : учебное пособие / О. Н. Драгунский, К. С. Коликов. — Москва : МИСИС, 2023. — 337 с. — ISBN 978-5-907560-47-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/360305. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Каледина, Н. О. Аэрология карьеров : учебное пособие / Н. О. Каледина, О. Н. Драгунский, С. С. Кобылкин. — Москва : МИСИС, 2020. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147937. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Зорин, А. В. Аэрология карьеров : учебное пособие / А. В. Зорин. — 2-е, перераб. и доп. — Мурманск : МГТУ, 2015. — 120 с. — ISBN 978-5-86185-867-0. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142612. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Мартьянов, В. Л. Аэрология карьеров : учебное пособие для специальности 280102 (ГБ), 130400 (ГО) / В. Л. Мартьянов ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 103 с.1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90783&type=utchposob:common. – Текст : электронный.

7. Каледина, Н. О. Вентиляция производственных объектов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Горное дело" / Н. О. Каледина. – 4-е изд., стер.. – Москва : МГГУ, 2008. – 193 с. – (Горное образование). – ISBN 9785741805510. – Текст : непосредственный.

6.3. Методическая литература

1. Приборы для определения концентрации вредных веществ на углеобогатительных фабриках [Текст]: методические указания к практической работе по дисциплине «Промышленная безопасность» для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность», по дисциплине «Аэрология горных предприятий» для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» всех форм обучения / Г. В. Иванов, Н. С. Михайлова; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы. – Кемерово, 2017. – 18 с. Доступна электронная версия: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=289

6.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
2. Электронная библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/
4. Информационно-справочная система «Технорматив»: https://www.technormativ.ru/

6.5. Периодические издания

1. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) https://mining-media.ru/ru/https://mining-media.ru/ru/
2. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) https://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/
3. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628
4. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) https://www.ugolinfo.ru/onLine.html

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: https://kuzstu.ru/.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: http://belovokyzgty.ru/.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: http://eos.belovokyzgty.ru/
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/defaultx.asp?
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Аэрология горных предприятий"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), организуется следующим образом.

До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо определить цель данного предмета и компетенции, которые он должен освоить в результате ее изучения.

В электронной информационной среде филиала КузГТУ (MOODL) в личном кабинете каждого обучающегося приведены: рабочая программа, список литературных источников, фонд оценочных средств, тесты для проверки знаний. Кроме этого, приведены основные источники (лекционный материал, методические руководства к практическим (лабораторным) работам, и другие материалы, (ФЗ, ГОСТы, руководства и рекомендации, правила безопасности и др.) необходимые для освоения компетенций.

В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу, которая включает:

- самостоятельное изучение тем, заданных преподавателем;
- подготовку к практическим и (или) лабораторным работам и выполнение отчетов по ним;
- подготовку к текущей и промежуточной аттестациям.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

Время проведения консультаций устанавливается в расписании занятий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Аэрология горных предприятий", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. Opera
4. 7-zip
5. Red OC
6. Доктор Веб
7. Спутник

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Аэрология горных предприятий"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Учебная аудитория № 105 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

2. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс №207, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала для самостоятельной работы обучающихся.

11. Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

Традиционные технологии (информационные лекции, практические занятия).

Интерактивные - разбор конкретных примеров; мультимедийная презентация.