

**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. Прокопьевске**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала

Е.Ю. Пудов

« 24 » 05 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Аэрология горных предприятий**

Специальность 21.05.04 Горное дело  
Специализация/направленность (профиль) 06 Обогащение  
полезных ископаемых

Присваиваемая квалификация  
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения  
очная, очно-заочная,  
заочная

Прокопьевск 2024г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 9 от «25» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой  
Технологии и комплексной механизации  
горных работ



В.Н. Шахманов

Согласовано учебно-методической комиссией  
Протокол № 10 от «24» 05 2024 г.

Председатель учебно-методической комиссией



Е.С. Голикова

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

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общефессиональных компетенций:

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

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

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Применяет санитарно-гигиенические нормативы и правила для обеспечения безопасных условий труда при ведении горных работ.

Использует нормативные технические документы по обеспечению аэрологической безопасности при проектировании и ведении горных работ.

Применяет методы и системы контроля за воздушной средой для обеспечения промышленной безопасности, при ведении горных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать:

- требования к воздуху рабочей зоны; особенности рудничной атмосферы; вредные и ядовитые примеси воздуха; тепловой режим на рабочих местах горных предприятий;

- источники и причины загазований и пылеобразования на горных предприятиях, основные законы движения воздуха в горных выработках; системы регулирования распределения расхода воздуха в вентиляционной сети, системы контроля аэрологической безопасности; Правила безопасности горных предприятий;

- способы, схемы и порядок расчета вентиляции горных предприятий, аварийные вентиляционные режимы проветривания; способы управления газовой средой при высоких нагрузках на очистной забой.

Уметь:

- обеспечивать рабочие места требуемым количеством чистого воздуха, организовать удаление вредных и/или ядовитых газов и пыли; использовать современную контрольно-измерительную аппаратуру;

- распределять воздух в шахтной вентиляционной сети, определять состав системы контроля аэрологической безопасности (МФСБ) в зависимости от горно-геологической характеристики разрабатываемых пластов шахты, разреза, и конкретных условий по комплексному обеспечению аэрологической безопасности предприятий по обогащению и переработке угля;

- выбирать схемы и технические средства проветривания очистных и подготовительных выработок; рассчитать основные параметры вентиляции горных выработок, участков и шахты в целом.

Владеть:

- навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и удалению вредных и/или ядовитых газов на рабочих местах горных предприятий;

- навыками разработки локальных документов по организации и эксплуатации МФСБ, в части аэрологической безопасности;

- системами контроля за воздушной средой для обеспечения промышленной безопасности, при ведении горных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

## **2 Место дисциплины "Аэрология горных предприятий" в структуре ОПОП специалиста**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной



1708318938

деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Основы горного дела (открытая геотехнология), Основы горного дела (подземная геотехнология), Основы горного дела (строительная геотехнология), Физика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

**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
<b>Курс 4/Семестр 8</b>			
Всего часов	180		180
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	32		8
Лабораторные занятия	32		8
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	80		128
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36		экзамен /36

**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	ОЗФ
<b>1. АТМОСФЕРА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Состав атмосферы</b> 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	2	0,5
<b>1.2. Метан</b> 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	2	1



1708318938

<b>1.3. Пыль, как вредный и опасный производственный фактор горных предприятий</b> 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	1	0,5
<b>1.4. Тепловой режим горных предприятий</b> 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	1	-
<b>2. АЭРОМЕХАНИКА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b>	7	2
<b>2.1. Основные законы аэростатики</b> Основное уравнение аэростатики. Закон Паскаля и Архимеда. Атмосферное давление в шахте	1	0,5
<b>2.2. Основные законы аэродинамики</b> 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	1	0,5
<b>2.3. Аэродинамическое сопротивление горных выработок</b> Природа и виды аэродинамического сопротивления. Сопротивление трения. Местные сопротивления. Лобовое сопротивление. Общие закономерности проявления аэродинамического сопротивления. Эквивалентное отверстие шахты	1	0,5
<b>2.4. Шахтные вентиляционные сети (ШВС)</b> 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	1	0,5
<b>2.5. Источники тяги в шахтах (разрезах)</b> Принцип создания движения воздуха. Шахтные вентиляторы. Естественная тяга. Второстепенные источники движения воздуха	1	-
<b>2.6. Работа вентиляторов на шахтную вентиляционную сеть</b> Работа одного вентилятора. Совместная работа вентиляторов. Совместная работа вентилятора и естественной тяги. Работа подземных вспомогательных вентиляторов	1	-
<b>2.7. Регулирование распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети</b> Способы регулирования. Изменение режима работы главного вентилятора. Увеличение (уменьшение) аэродинамического сопротивления выработок. Регулирование с помощью вспомогательных вентиляторов. Технические средства регулирования распределения расхода воздуха	1	-
<b>3. ВЕНТИЛЯЦИЯ ШАХТ</b>	7	1
<b>3.1. Способы и схемы вентиляции шахт</b> Способы вентиляции шахт. Схемы вентиляции шахт. Вентиляция выемочных участков. Вентиляция тупиковых выработок. Схемы вентиляции при разработке угольных пластов, склонных к самовозгоранию	2	-
<b>3.2. Утечки воздуха в шахтах</b> Значение утечек. Определения и классификация. Утечки через вентиляционные сооружения. Утечки через выработанное пространство. Мероприятия по уменьшению утечек	0,5	-



1708318938

<b>3.3. Вентиляционные сооружения на шахтах</b> Назначение вентиляционных сооружений. Вентиляционные переемы. Вентиляционные двери и шлюзы. Кроссинги. Замерные станции. Герметичные надшахтные здания. Вентиляторные установки на поверхности шахт	2	-
<b>3.4. Дегазация</b> Общие положения. Способы дегазации. Организационно-технические мероприятия по борьбе с внезапными выбросами угля и газа. Безопасность ведения дегазационных работ	2	-
<b>3.5. Управление вентиляцией шахты</b> Управление вентиляцией при нормальной работе шахты. Управление вентиляцией шахты в аварийных ситуациях. Многофункциональная система безопасности на горных предприятиях. Обеспечение аэрологической безопасности	2	1
<b>4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ</b>	3	-
<b>4.1. Вентиляция при строительстве выработок большой протяженности</b> 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	1	-
<b>4.2. Вентиляция при проходке стволов и выработок околоствольного двора</b> Особенности вентиляции при сооружении стволов. Влияние сил гравитации, капеза 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	1	-
<b>4.3. Вентиляция тоннелей при их сооружении и эксплуатации</b> 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	1	-
<b>5. ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА И ВЕНТИЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ</b>	4	1
<b>5.1. Термодинамика атмосферы разрезов</b> Основные понятия и определения. Источники тепла. Термические силы. Температурная стратификация атмосферы разреза. Туманообразование	1	-
<b>5.2. Динамика распространения вредностей на разрезах</b> 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.	1	0,5
<b>5.3. Естественный воздухообмен на разрезах</b> Динамические схемы естественного проветривания. Термические схемы естественного воздухообмена. Комбинированные схемы естественной вентиляции. Интенсификация естественного воздухообмена на разрезах. Технологические решения, интенсифицирующие воздухообмен	1	0,5
<b>5.4. Искусственная вентиляция разрезов</b> Средства и способы искусственной вентиляции. Изотермические и неизотермические струи. Характеристика разрезных вентиляторов, Расчет параметров свободных струй. Схемы вентиляции свободными струями. Местная вентиляция. Общеобменная вентиляция	1	-



1708318938

<b>6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
<b>6.1. Вентиляция шахт</b> Выбор способа и схемы вентиляции. Прогноз газообильности шахты. Определение расхода воздуха для вентиляции выемочного участка и шахты в целом. Расчет депрессии шахты. Выбор вентилятора главного проветривания	2	1
<b>6.2. Вентиляция разрезов</b> Способы нормализации атмосферы разрезов по пылевому и газовому факторам. Естественное проветривание разрезов. Искусственная вентиляция разрезов	2	0,5
<b>6.3 Вентиляция предприятий по обогащению и переработке угля</b> Источники пылеобразования на обогатительных фабриках. Способы и средства борьбы с пылью на углеобогатительных фабриках. Системы вентиляции	1	0,5
ИТОГО	32	8

#### 4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах	
	ОФ	ОЗФ
Лабораторная работа № 1. Расчет депрессии горных выработок	4	-
Лабораторная работа № 2. Расчет депрессии шахты	4	2
Лабораторная работа № 3. Расчет расхода воздуха для шахты	4	2
Лабораторная работа № 4. Расчет местных сопротивлений горных выработок	4	-
Лабораторная работа № 5. Выбор вентилятора главного проветривания	4	-
Лабораторная работа № 6. Анализ микроклиматических условий на рабочих местах основных профессий на угольных разрезах Кузбасса	4	-
Лабораторная работа № 7. Расчет искусственного проветривания разреза	4	2
Лабораторная работа № 8. Расчет объема воздуха системы аспирации углеобогатительной фабрики	4	2
ИТОГО	32	8

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

Вид СРС	Трудоемкость в часах	
	ОФ	ОЗФ
Изучение литературы, согласно темам дисциплины	40	80
Изучение теоретического материала, предусмотренного лабораторными занятиями	10	20
Оформление и подготовка к защите отчетов по лабораторным занятиям	10	8
Подготовка к текущему контролю	10	-



1708318938

Подготовка к промежуточной аттестации	10	20
ИТОГО	80	128

**5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Аэрология горных предприятий"**

**5.1 Паспорт фонда оценочных средств**

Планируемые результаты обучения по дисциплине "Аэрология горных предприятий"  
Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, оформление и защита отчетов по лабораторным работам	ОПК-16	Использует нормативные технические документы по обеспечению аэрологической безопасности при проектировании и ведении горных работ	Знать источники и причины загазований и пылеобразования на горных предприятиях, основные законы движения воздуха в горных выработках; системы регулирования распределения расхода воздуха в вентиляционной сети, системы контроля аэрологической безопасности; Правила безопасности горных предприятий. Уметь распределять воздух в шахтной вентиляционной сети, определять состав системы контроля аэрологической безопасности (МФСБ) в зависимости от горно-геологической характеристики разрабатываемых пластов шахты, разреза, и конкретных условий по комплексному обеспечению аэрологической безопасности предприятий по обогащению и переработке угля. Владеть навыками разработки локальных документов по организации и эксплуатации МФСБ, в части аэрологической безопасности	Высокий или средний



1708318938



Опрос по контрольным вопросам, оформление и защита отчетов по лабораторным работам	ОПК-17	Применяет методы и системы контроля за воздушной средой для обеспечения промышленной безопасности, при ведении горных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	Знать способы, схемы и порядок расчета вентиляции горных предприятий, аварийные вентиляционные режимы проветривания; способы управления газовой очисткой при высоких нагрузках на очистной забой. Уметь выбирать схемы и технические средства проветривания очистных и подготовительных выработок; рассчитать основные параметры вентиляции горных выработок, участков и шахты в целом. Владеть системами контроля за воздушной средой для обеспечения промышленной безопасности, при ведении горных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	Высокий или средний
Опрос по контрольным вопросам, оформление и защита отчетов по лабораторным работам	ОПК-7	Применяет санитарно-гигиенические нормативы и правила для обеспечения безопасных условий труда при ведении горных работ	Знать требования к воздуху рабочей зоны; особенности рудничной атмосферы; вредные и ядовитые примеси воздуха; тепловой режим на рабочих местах горных предприятий. Уметь обеспечивать рабочие места требуемым количеством чистого воздуха, организовать удаление вредных и/или ядовитых газов и пыли; использовать современную контрольно-измерительную аппаратуру. Владеть навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и удалению вредных и/или ядовитых газов на рабочих местах горных предприятий	Высокий или средний
<p><b>Высокий уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p><b>Средний уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень достижения компетенции</b> - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Контроль текущей успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

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 отчетов по лабораторным (практическим) работам, в процессе которого обучающийся отвечает на два вопроса. При выставлении оценки учитывается полнота содержания отчета по работе, уровень решения всех



1708318938

задач, оформление.

По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчет в электронном формате, допускается на бумажном носителе в рукописном виде. Оформление должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.32-2017 "Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления".

#### *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.
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 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.



1708318938

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 углеобогащительной 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 не полном 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



1708318938

### 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 два 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 не полном 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, метаносность 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



1708318938

Тестирование проводится на базе ЭИОС 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



1708318938

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<sup>3</sup>/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



1708318938

-: 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 60 % правильных ответов.

Количество баллов	0 - 59	60 - 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 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.

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

При проведении текущего контроля по защите отчета в контрольную неделю преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны, так и нет. В течение установленного преподавателем времени 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.

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

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.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.



1708318938

## 6 Учебно-методическое обеспечение

### 6.1 Основная литература

1. Шевченко, Л. А. Аэрология горных предприятий : учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" / Л. А. Шевченко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. - Кемерово : КузГТУ, 2020. - 1 файл (2,1 Мб). - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91781&type=utchposob:common> - Текст : электронный.
2. Мартянов, В. Л. Аэрология карьеров : учебное пособие для специальности 280102 (ГБ), 130400 (ГО / В. Л. Мартянов ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра аэрологии, охраны труда и природы. - Кемерово : КузГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90783&type=utchposob:common> - Текст : электронный.
3. Аэрогазодинамика выемочного участка / Ф. А. Абрамов [и др.] ; Сиб. угол. энерг. компания (СУЭК. - [ Изд. стер.] - Москва : Горное дело, 2011. - 232 с. - (Библиотека горного инженера). - Текст : непосредственный.

### 6.2 Дополнительная литература

1. 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). - Текст : непосредственный.
2. 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> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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.
4. 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.
5. 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.

### 6.3 Методическая литература

1. Шахтная атмосфера : методические указания к практическому занятию по дисциплине «Аэрология горных предприятий» для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы ; сост. Л. А. Шевченко. - Кемерово : КузГТУ, 2014. - 9 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8306>. - Текст : непосредственный + электронный.
2. Воздушная съемка в шахтах : методические указания к практической работе по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра аэрологии, охраны труда и природы ; составитель В. А. Колмаков. - Кемерово : КузГТУ, 2019. - 16 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9456>. - Текст : непосредственный + электронный.
3. Микроклиматическая съемка в шахтах : методические указания к практической работе по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра аэрологии, охраны труда и природы, составитель В. А. Колмаков. - Кемерово : КузГТУ, 2019. -



1708318938



16 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9409>. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Производство депрессионной съемки : методические указания к практической работе по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра аэрологии, охраны труда и природы, составитель В. А. Колмаков. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 12 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9410>. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Пылевая съемка в шахтах : методические указания к практической работе по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра аэрологии, охраны труда и природы ; составитель В. А. Колмаков. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 13 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9457>. – Текст : непосредственный + электронный.

6. Аэрология горных предприятий : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», специализация «Открытые горные работы», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы ; сост. А. А. Галлер. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 35 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8307>. – Текст : непосредственный + электронный.

7. Мартянов, В. Л. Аэрология карьеров : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Аэрология карьеров» для специальности 130403 (ГО / В. Л. Мартянов ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 23 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4744> –Текст : электронный.

8. Аэрология карьеров : методические указания к практическим работам для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело», образовательная программа «Технологическая безопасность и горноспасательное дело», всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы ; сост. А. А. Галлер. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 35 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1107> – Текст : электронный.

#### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)
6. Электронная библиотека Горное образование <http://library.gorobr.ru/>

#### **6.5 Периодические издания**

1. Безопасность труда в промышленности : научно-производственный журнал <https://eivis.ru/browse/publication/139526>
2. Глюкауф [журнал на рус. яз.] (С 2013 г. Майнинг Репорт Глюкауф) : журнал по сырью, горной промышленности, энергетике
3. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал
4. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/222926>
5. Горный мир : реферативный производственно-практический журнал

#### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева: сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ: Автоматизированная Информационная Система (АИС): [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово: КузГТУ, [б. г.]. – URL:



1708318938

<https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение: [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово: КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

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

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине, практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, программы практики в следующем порядке:

1.1. содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины, практики;

1.2. содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины, практики;

1.3. содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1. выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2. подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3. подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

## **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. Autodesk AutoCAD 2018
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. Yandex
6. 7-zip
7. КОМПАС-3D
8. Microsoft Windows
9. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
10. Kaspersky Endpoint Security
11. Браузер 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. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.



1708318938

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1708318938

## 12 Внесение дополнений по филиалу КузГТУ в г. Прокопьевске

12.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

### Основная литература

1. Шевченко, Л. А. Аэрология горных предприятий : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Л. А. Шевченко, В. Н. Костеренко, О. В. Смирнов. – Москва : Горная книга, 2020. – 220 с. – (Горное образование). – Текст : непосредственный.
2. Мартьянов, В. Л. Аэрология карьеров : учебное пособие для специальности 280102 (ГБ), 130400 (ГО / В. Л. Мартьянов ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра аэрологии, охраны труда и природы. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90783&type=utchposob:common> (дата обращения: 05.09.2023). – Текст : электронный.
3. Аэрогазодинамика выемочного участка / Ф. А. Абрамов [и др.] ; Сиб. угол. энерг. Компания (СУЭК. – [ Изд. стер.] – Москва : Горное дело, 2011. – 232 с. – (Библиотека горного инженера). – Текст : непосредственный.

### Дополнительная литература

1. Шевченко, Л. А. Аэрология горных предприятий : учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" / Л. А. Шевченко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 147 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91781&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.
2. 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.
3. 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.
- 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.
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. Беляков, М. Метеорология и аэрология / М. Беляков, А. Кулаков. – Москва : Гос. воен. изд-во, 1933. – 192 с. – ISBN 9785445867869. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=228445](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228445) (дата обращения: 04.09.2024). – Текст :

электронный.

#### Методическая литература

1. Шахтная атмосфера : методические указания к практическому занятию по дисциплине «Аэрология горных предприятий» для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы ; сост. Л. А. Шевченко. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 9 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8306>. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Воздушная съемка в шахтах : методические указания к практической работе по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра аэрологии, охраны труда и природы ; составитель В. А. Колмаков. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 16 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9456>. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Микроклиматическая съемка в шахтах : методические указания к практической работе по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра аэрологии, охраны труда и природы, составитель В. А. Колмаков. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 16 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9409>. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Определение общешахтной депрессии : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Аэрология горных предприятий» для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы ; сост. Л. А. Шевченко. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 8 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8379>. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Производство депрессионной съемки : методические указания к практической работе по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра аэрологии, охраны труда и природы, составитель В. А. Колмаков. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 12 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9410>. – Текст : непосредственный + электронный.

6. Пылевая съемка в шахтах : методические указания к практической работе по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для обучающихся специальности 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра аэрологии, охраны труда и

7. природы ; составитель В. А. Колмаков. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 13 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9457>. – Текст : непосредственный + электронный.

8. Аэрология горных предприятий : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», специализация «Открытые горные работы», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы ; сост. А. А. Галлер. – Кемерово : КузГТУ, 2014. – 35 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8307>. – Текст : непосредственный + электронный.

9. Мартъянов, В. Л. Аэрология карьеров : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Аэрология карьеров» для специальности 130403 (ГО / В. Л. Мартъянов ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и

природы. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 23 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4744> - Текст : электронный.

10. Аэрология карьеров : методические указания к практическим работам для студентов направления подготовки 21.05.04 «Горное дело», образовательная программа «Технологическая безопасность и горноспасательное дело», всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы ; сост. А. А. Галлер. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 35 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1107> – Текст : электронный.

12.2 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой (№ 404), оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебной мебели;
- плакаты по классификации, устройству основного ГШО для подземных и открытых горных работ;
- ноутбук с лицензионным программным обеспечением общего назначения;
- проектор;
- экран.