Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств

УТВЕРЖДАЮ:
И. о. проректора
по учебной работе
_____ Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аэрология горных предприятий
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело
(код, наименование специальности)

Безопасность производств и горноспасательное дело
(специализация)

Разработка месторождений полезных ископаемых
(специализация)

Маркшейдерское дело
(специализация)

Строительство горных предприятий и подземных сооружений
(специализация)

Горные машины и оборудование
(специализация)

Квалификация Горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Цель изучения дисциплины заключаются в изучении теоретических основ и практических путей обеспечения допустимого нормативами по безопасности состава и состояния рудничной атмосферы при подземной добыче полезных ископаемых, строительстве подземных сооружений и горных выработок, эксплуатации горной техники и обеспечении безопасности горного производства.

Задачи изучения дисциплины:

– изучение вредностей рудничной атмосферы;

– изучение методов контроля и борьбы с вредностями рудничной атмосферы;

– изучение фундаментальных законов движения воздуха по горным выработкам;

– изучение методов оценки травматизма в горнодобывающих отраслях, его прогноза и управления риском;

– изучение методов проектирование вентиляции шахт.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-7, ОПК-16, ОПК-17) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 21.05.04 Горное дело (специализации «Безопасность производств и горноспасательное дело», «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Маркшейдерское дело», «Строительство горных предприятий и подземных сооружений», «Горные машины и оборудование»).

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: горнопромышленная экология, безопасность жизнедеятельности, основы горного дела (подземная, строительная геотехнология), технология и безопасность взрывных работ и основных дисциплин профессионально-ориентированного цикла.

Является основой для изучения следующих дисциплин: системы обеспечения безопасности горного производства, управление промышленной безопасностью, производственная безопасность, научно-исследовательская работа студента, государственная итоговая аттестация.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с обеспечением жизни, здоровья и работоспособности во время работы.

Учебная программа дисциплины "Аэрология горных предприятий" предусматривает изучение вопросов охраны труда, аэрогазодинамики, промышленной и пожарной безопасности с учетом реализации их нормативных требований при помощи организационных мероприятий, технических и информационных систем, средств контроля и защиты.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы), практические (16 ак.ч. для очной формы, 2 ак.ч. для заочной формы), лабораторные (16 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы) занятия и самостоятельная работа студента (80 ак.ч. для очной формы и 134 ак.ч. для заочной формы).

Для обучающихся специализации «Безопасность производств и горноспасательное дело» общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы), практические (16 ак.ч. для очной формы, 2 ак.ч. для заочной формы), лабораторные (16 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы)

занятия и самостоятельная работа студента (116 ак.ч. для очной формы и 170 ак.ч. для заочной формы).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. В 8-м семестре для обучающихся специализации «Разработка месторождений полезных ископаемых», в 9-м семестре для обучающихся специализации «Безопасность производств и горноспасательное дело» предусмотрен курсовой проект. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Аэрология горных предприятий» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-7	ОПК-7.1. Знать основные санитарно-гигиенические нормативы и правила в сфере своей профессиональной деятельности ОПК-7.2. Уметь правильно использовать санитарно-гигиенические нормативы и правила в сфере своей профессиональной деятельности; разрабатывать мероприятия профилактического характера на основе применения санитарно-гигиенических нормативов и правил ОПК-7.3. Владеть навыками применения санитарно-гигиенических нормативов и правил для оценки фактических уровней производственных факторов и разработки комплекса мероприятий по профилактике вредного воздействия физических факторов на здоровье работающих
Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	ОПК-16	ОПК-16.1. Знать нормативно-правовые документы по обеспечению экологической и промышленной безопасности в сфере своей профессиональной деятельности; состав и основы разработки системы управления промышленной безопасностью ОПК-16.2. Уметь применять нормативно-правовые документы по обеспечению экологической и промышленной безопасности в сфере своей профессиональной деятельности; применять нормы экологического менеджмента; применять нормы по промышленной безопасности опасных производственных объектов ОПК-16.3. Владеть основными принципами разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ в сфере своей профессиональной деятельности
Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях	ОПК-17	ОПК-17.1. Знать законодательные, нормативные требования и проектные решения в области промышленной безопасности при производстве горных работ, эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов		объектов; основные опасные факторы и причины возникновения чрезвычайных ситуаций при проведении горных работ, эксплуатационной разведке, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов; системы, средства и технологии обеспечения промышленной безопасности горного производства ОПК-17.2. Уметь применять в своей профессиональной деятельности нормы и правила в области обеспечения промышленной безопасности горного производства; определять, классифицировать и оценивать основные техногенные опасности; разрабатывать мероприятия по защите работников от негативного воздействия технологических процессов на производстве в чрезвычайных ситуациях ОПК-17.3. Владеть навыками работы со справочной, нормативной, законодательной и проектной документацией; практическими навыками инженерных измерений и мониторинга параметров окружающей производственной среды; методами расчета параметров аварийных ситуаций и анализа необходимых исходных данных для выполнения расчетов

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Для обучающихся специализаций «Маркшейдерское дело», «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» и «Горные машины и оборудование» общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы), практические (16 ак.ч. для очной формы, 2 ак.ч. для заочной формы), лабораторные (16 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы) занятия и самостоятельная работа студента (80 ак.ч. для очной формы и 134 ак.ч. для заочной формы).

Для обучающихся специализации «Разработка месторождений полезных ископаемых» общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы), практические (16 ак.ч. для очной формы, 2 ак.ч. для заочной формы), лабораторные (16 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы) занятия и самостоятельная работа студента (80 ак.ч. для очной формы и 170 ак.ч. для заочной формы). В 8-м семестре предусмотрен курсовой проект – самостоятельная работа студента (36 ак.ч. для очной и заочной форм обучения).

Для обучающихся специализации «Безопасность производств и горноспасательное дело» общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ак.ч. (из них – в 8-м семестре 5 зачетных единиц, 180 ак.ч.). Программой дисциплины в 8-м семестре предусмотрены лекционные (32 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы), практические (16 ак.ч. для очной формы, 2 ак.ч. для заочной формы), лабораторные (16 ак.ч. для очной формы, 4 ак.ч. для заочной формы) занятия и самостоятельная работа студента (116 ак.ч. для очной формы и 170 ак.ч. для заочной формы). В 9-м семестре предусмотрен курсовой проект – самостоятельная работа студента (36 ак.ч. для очной и заочной форм обучения).

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы, и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.			Ак.ч. по семестрам			
				8			9
	*	**	***	*	**	***	***
Очная форма обучения							
Аудиторная работа, в том числе:	64	64	64	64	64	64	-
Лекции (Л)	32	32	32	32	32	32	-
Практические занятия (ПЗ)	16	16	16	16	16	16	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	16	16	16	16	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-	-	КП	-	КП
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	80	116	152	80	116	116	36
Подготовка к лекциям	16	16	16	16	16	16	-
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-	-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	16	16	16	16	16	16	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	36	36	-	36	-	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-	-	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	10	10	10	10	10	10	-
Домашнее задание	15	15	15	15	15	15	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-	-	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-	-	-	-	-
Аналитический информационный поиск	12	12	18	12	12	18	-
Работа в библиотеке	5	5	18	5	5	18	-
Подготовка к экзамену	6	6	23	6	6	23	-
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(2)	Э(2)	Э(2)	Э(2)	Э(2), д. з.	Э(2)	д. з.
Общая трудоемкость дисциплины							
ак.ч.	144	180	216	144	180	180	36
з.е.	4	5	6	4	5	5	1
Заочная форма обучения							
Аудиторная работа, в том числе:	10	10	10	10	10	10	-
Лекции (Л)	4	4	4	4	4	4	-
Практические занятия (ПЗ)	2	2	2	2	2	2	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	4	4	4	4	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-	-	КП	-	КП
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	134	170	206	134	170	170	36
Подготовка к лекциям	2	2	2	2	2	2	-
Подготовка к лабораторным работам	2	2	2	2	2	2	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	4	4	4	4	4	4	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	36	36	-	36	-	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	24	-	-	24	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12	12	12	12	12	-
Домашнее задание	18	18	27	18	18	27	-
Подготовка к контрольной работе	9	9	12	9	9	12	-
Подготовка к коллоквиуму	15	15	15	15	15	15	-
Аналитический информационный поиск	18	18	18	18	18	18	-
Работа в библиотеке	18	18	18	18	18	18	-
Подготовка к экзамену	36	36	36	36	36	36	-

Вид учебной работы	Всего ак.ч.			Ак.ч. по семестрам			
				8			9
	*	**	***	*	**	***	***
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(2)	Э(2)	Э(2)	Э(2)	Э(2), д. з.	Э(2)	д. з.
Общая трудоемкость дисциплины							
ак.ч.	144	180	216	144	180	180	36
з.е.	4	5	6	4	5	5	1

* для обучающихся специализаций «Маркшейдерское дело», «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» и «Горные машины и оборудование»;
** для обучающихся специализации «Разработка месторождений полезных ископаемых»;
*** для обучающихся специализации «Безопасность производств и горноспасательное дело».

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 15 тем:

– тема 1 (Введение. Рудничная атмосфера);

– тема 2 (Метан и меры борьбы с ним);

– тема 3 (Основные законы рудничной аэродинамики);

– тема 4 (Аэродинамическое сопротивление горных выработок);

– тема 5 (Шахтные вентиляционные сети и методы их расчета).

– тема 6 (Работа вентиляторов на шахтную вентиляционную сеть);

– тема 7 (Естественная тяга воздуха в шахтах);

– тема 8 (Регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети шахты);

– тема 9 (Проветривание тупиковых выработок и стволов);

– тема 10 (Проветривание выемочных участков);

– тема 11 (Утечки воздуха в шахтах);

– тема 12 (Проектирование вентиляции шахт);

– тема 13 (Управление вентиляционными режимами шахт при пожарах);

– тема 14 (Контроль вентиляции шахт).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение. Рудничная атмосфера	Введение. Предмет и задачи курса «Аэрология горных предприятий». Краткая история развития рудничной аэрологии как науки. Вклад ученых России, Украины и других стран дело развития «Аэрологии горных предприятий» как науки. Ведущие научно-исследовательские институты, работающие в области рудничной аэрологии. Рудничная атмосфера. Изменение химического состава и свойств атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам. Постоянные составные части рудничного воздуха и их свойства. Ядовитые примеси рудничного воздуха.	4	–	–	Изучение переносных приборов эпизодического действия и способов контроля качественного состава шахтного воздуха	4
2	Метан и меры борьбы с ним	Физико-химические свойства метана. Происхождение и виды связи метана с горными породами. Метаноносность и метаноемкость угольных пластов и пород. Борьба с метаном средствами вентиляции. Борьба с метаном средствами дегазации. Общие положения по дегазации угольных шахт. Способы дегазации неразгруженных от горного давления пластов и вмещающих пород. Дегазация при проведении капитальных	2	–	–	Изучение переносных автоматических приборов контроля содержания метана Изучение стационарной аппаратуры контроля содержания метана	2 2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		и подготовительных выработок. Дегазация при проведении горизонтальных и наклонных выработок по угольным пластам. Дегазация разрабатываемых угольных пластов скважинами, пробуренными из выработок. Дегазация сближенных угольных пластов (спутников) и вмещающих пород при их подработке, надработке. Основы теории дегазации спутников. Схемы дегазации сближенных угольных пластов и вмещающих пород. Внезапные выбросы угля и газа и меры борьбы с ними. Основы теории внезапных выбросов угля и газа.					
3	Основные законы рудничной аэродинамики	Виды давления в движущемся воздухе. Понятие о депрессии. Измерение давления и депрессии в движущемся потоке. Основные законы аэродинамики. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии.	2	–	–	–	–
4	Аэродинамическое сопротивление горных выработок	Природа и виды аэродинамического сопротивления. Сопротивление трения. Лобовые сопротивления в горных выработках. Местные сопротивления в горных выработках. Единицы аэродинамического сопротивления.	2	Расчет распределения воздуха в сложном параллельном соединении горных выработок	2	Измерение скорости движения и расхода воздуха Определение полного статического и	2 2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
						скоростного давлений	
						Определение коэффициента аэродинамическог о сопротивления выработки	2
						Определение коэффициента местного сопротивления	2
5	Шахтные вентиляционные сети и методы их расчета	Элементы шахтной вентиляционной сети. Основные законы движения воздуха в шахтных вентиляционных сетях. Аналитические методы расчета простейших вентиляционных сетей. Последовательно-параллельные соединения и их свойства. Диагональное соединение горных выработок и его свойства.	2	Расчет распределения воздуха в простом диагональном соединении	2	–	–
6	Работа вентиляторов на шахтную вентиляционную сеть	Аэродинамическая характеристика вентилятора и сети. Режим работы одного вентилятора на сеть. Анализ совместной работы вентиляторов на сеть.	2	Выбор вентилятора. Анализ работы вентилятора на сеть	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
7	Естественная тяга воздуха в шахтах	Общие сведения, о естественной тяге. Измерение депрессии естественной тяги. Влияние естественной тяги на работу вентилятора.	2	–	–	–	–
8	Регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети шахты	Задачи и способы регулирования. Регулирование подачи воздуха в шахту изменением режима работы главного вентилятора. Регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети шахты. Регулирование увеличением сопротивления выработок. Решение задачи о целесообразности отрицательного регулирования. Отрицательное регулирование вентиляционными окнами. Регулирование распределения воздуха положительными способами.	4	Регулирование воздухораспределением в вентиляционной сети шахты	2	–	–
9	Проветривание тупиковых выработок и стволов	Общие положения и некоторые особенности проветривания тупиковых выработок и стволов. Способы подачи воздуха в забои тупиковых выработок и стволов. Вентиляторы и воздухопроводы установок местного проветривания. Методы расчета расхода воздуха для проветривания тупиковых выработок и стволов. Выбор вентиляторов для проветривания тупиковых выработок и стволов. Проветривание длинных тупиковых	2	Расчет проветривания тупиковой выработки Расчет проветривания вертикального ствола при его сооружении	2 2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		выработок и стволов несколькими вентиляторами					
10	Проветривание выемочных участков	Схемы проветривания выемочных участков. Прогноз метанообильности очистных забоев и выемочных участков. Расчет расхода воздуха для проветривания выемочных участков и очистных выработок	2	Расчет проветривания выемочного участка	4	–	–
11	Утечки воздуха в шахтах	Общие сведения об утечках и их классификация. Расчет утечек воздуха в шахтах. Мероприятия по снижению утечек воздуха.	2	–	–	–	–
12	Проектирование вентиляции шахт	Способы проветривания шахт. Схемы проветривания шахт. Центральные схемы проветривания шахт их преимущества и недостатки. Диагональные схемы проветривания. Выбор схемы проветривания шахты. Расчет расхода воздуха для проветривания шахты. Расчет депрессии шахты. Расчет производительности, депрессии вентилятора и его выбор.	2	–	–	–	–
13	Управление вентиляционными режимами шахт при пожарах	Особенности проветривания шахт при пожарах. Выбор вентиляционного режима при пожаре. Устойчивость и стабилизация вентиляции при пожаре.	2	–	–	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
14	Контроль вентиляции шахт	Требования правил безопасности к контролю вентиляции шахт. Контроль расхода и скорости движения воздуха. Контроль концентрации метана в горных выработках. Контроль вентиляции шахт методом депрессионных съемок. Контроль вентиляции шахт методом газовых съемок.	2	–	–	–	–
Всего аудиторных часов			32	16		16	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение. Рудничная атмосфера	Введение. Предмет и задачи курса «Аэрология горных предприятий». Краткая история развития рудничной аэрологии как науки. Вклад ученых России, Украины и других стран дело развития «Аэрологии горных предприятий» как науки. Ведущие научно-исследовательские институты, работающие в области рудничной аэрологии. Рудничная атмосфера. Изменение химического состава и свойств атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам. Постоянные составные части рудничного воздуха и их свойства. Ядовитые примеси рудничного воздуха.	2	–	–	Изучение переносных приборов эпизодического действия и способов контроля качественного состава шахтного воздуха Изучение переносных автоматических приборов контроля содержания метана	2 2
2	Аэродинамическое сопротивление горных выработок	Природа и виды аэродинамического сопротивления. Сопротивление трения. Лобовые сопротивления в горных выработках. Местные сопротивления в горных выработках. Единицы аэродинамического сопротивления.	2	Расчет распределения воздуха в сложном параллельном соединении горных выработок	2	–	–
Всего аудиторных			4	2		4	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-7, ОПК-16, ОПК-17	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;

– практические работы – всего 40 баллов;

– за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Аэрология горных предприятий» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

– работу над составлением конспекта изученного материала;

– анализ опасных и вредных факторов рудничной атмосферы;

– определение параметров вентиляции выемочного участка, подготовительной выработки или шахты;

– другие задания согласно тематике разделов дисциплины.

При выполнении задания, используя справочную литературу, заполняются приведенные ниже таблицы.

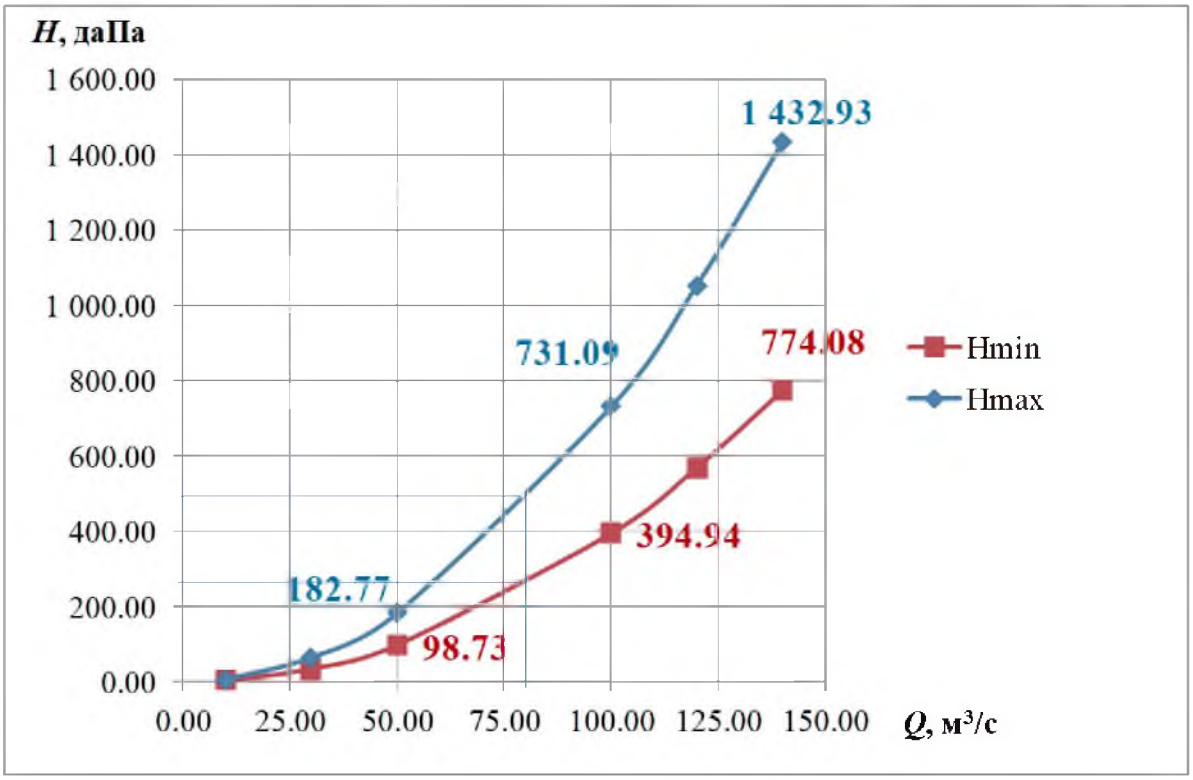
Основные опасные факторы на выемочном участке

№ п/п	Наименование технологического процесса (работ)	Факторы производства	Условия возникновения факторов
1	2	3	4
1	Очистные работы	Угольная пыль	Несоблюдение гигиены труда, превышение ПДК в воздухе рабочей зоны
--	--	Повышенная влажность воздуха	Долгое нахождение и работа в зоне с повышенной влажностью воздуха
…	…	Освещенность	Несоответствие нормативным требованиям световых характеристик, отсутствие или неисправность источников искусственного освещения
…	…	Газовыделение	Несоответствие нормативным требованиям параметров вентиляции, отсутствие или не использование средств защиты
…	…	…	…
…	…	…	…
…	…	…	…

Выбор ВГП для проветривания шахты

$h_{п.в.\,min}$ =	287.06	$h_{п.в.\,max}$ =	289.42
$h_{к.в.\,min}$ =	31.58	$h_{к.в.\,max}$ =	31.84
$h_{ш\,min}$ =	318.64	$h_{ш\,max}$ =	321.25
$H_{в.min}$ =	235.91	$H_{в.max}$ =	436.69
$R_{в.с.\,min}$ =	0.039	$R_{в.с.\,max}$ =	0.073

$Q_в$ ($м^3/с$) =	10.00	30.00	50.00	100.00	120.00	140.00
$H_{в.с.\,min}$ (даПа) =	3.95	35.54	98.73	394.94	568.71	774.08
$H_{в.с.\,max}$ (даПа) =	7.31	65.80	182.77	731.09	1 052.76	1 432.93



В качестве индивидуального задания студенты очной формы готовят реферат или презентацию на одну из приведенных ниже тем.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

1) Способы утилизации метана, удаляемого из шахты.

2) Способы дегазации неразгруженных от горного давления пластов и вмещающих пород.

3) Дегазация при проведении капитальных и подготовительных выработок.

4) Дегазация при проведении горизонтальных и наклонных выработок по угольным пластам.

5) Дегазация разрабатываемых угольных пластов скважинами, пробуренными из выработок.

6) Дегазация сближенных угольных пластов (спутников) и вмещающих пород при их подработке, надработке.

7) Природа и виды аэродинамического сопротивления.

8) Совместная работа вентиляторов на вентиляционную сеть шахты.

9) Естественная тяга воздуха в шахтах.

10) Регулирование подачи воздуха в шахту изменением режима работы главного вентилятора.

11) Регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети шахты.

12) Регулирование увеличением сопротивления выработок.

13) Решение задачи о целесообразности отрицательного регулирования.

14) Отрицательное регулирование вентиляционными окнами.

15) Регулирование распределения воздуха положительными способами.

16) Способы подачи воздуха в забои тупиковых выработок и стволов.

17) Вентиляторы и воздухопроводы установок местного проветривания.

18) Методы расчета расхода воздуха для проветривания тупиковых выработок и стволов.

19) Способы проветривания шахт.

20) Схемы проветривания шахт.

6.4 Задания для выполнения расчетно-графической работы

Выполнение расчетно-графической работы в 8 семестре обучающимися специализации "Безопасность производств и горноспасательное дело" является логическим продолжением практических работ, выполняемых в 8 семестре.

Исходные данные:

- способ подготовки шахтного поля;
- система разработки;
- длина выемочного поля (столба), м;
- длина очистного забоя, м;

- мощность угольного пласта, м;
- расстояние между пластами по нормали, м;
- мощность спутников, м;
- угол падения угольного пласта, м;
- марка угля;
- природная газоносность, $м^3$/т.с.б.м.;
- пластовая зольность, %;
- пластовая влажность, %;
- глубина разработки, м;
- выход летучих веществ, %;
- глубина зоны метанового выветривания, м;
- тип схемы проветривания выемочного участка.

На основании исходных данных выполняется расчет параметров вентиляции выработки (ствола) при ее проведении и выемочного участка.

Этапы расчетно-графической работы:

1. Выполнение прогноза метанообильности (углекислотообильности) подготовительных выработок;

2. Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания тупиковых выработок (в т. ч. – выработок большой длины несколькими вентиляторами);

3. Выбор средств проветривания тупиковых выработок (в т. ч. – выработок большой длины несколькими вентиляторами);

4. Выполнение прогноза метанообильности (углекислотообильности) очистных забоев и выемочных участков;

5. Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания очистных забоев и выемочных участков;

6. Расчет количества воздуха для проветривания вентиляционных участков;

7. Определение утечек по вентиляционному участку.

6.5 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Введение. Рудничная атмосфера

1) Какова цель изучения дисциплины "Аэрология горных предприятий"?

2) Каковы теоретические задачи изучения дисциплины "Аэрология горных предприятий"?

3) Каковы практические задачи изучения дисциплины "Аэрология горных предприятий"?

4) Каково содержание учебной дисциплины "Аэрология горных предприятий"?

5) Охарактеризуйте актуальность проблемы обеспечения требуемого состава воздуха горнодобывающих предприятий.

6) Каким образом изменяется химический состав и физические свойства воздуха при его движении по горным выработкам?

7) Каковы постоянные составные части рудничного воздуха?

8) Каковы физико-химические свойства кислорода?

9) Каковы физико-химические свойства азота?

10) Каковы физико-химические свойства углекислого газа?

11) Перечислите ядовитые примеси рудничного воздуха.

12) Каковы физико-химические свойства окиси углерода?

13) Каковы физико-химические свойства сернистого газа?

14) Каковы физико-химические свойства сероводорода?

15) Каковы физико-химические свойства окислов азота?

16) Каковы источники поступления ядовитых газов в горные выработки?

17) Каков характер воздействия на организм человека окиси углерода?

18) Каков характер воздействия на организм человека сернистого газа?

19) Каков характер воздействия на организм человека сероводорода?

20) Каков характер воздействия на организм человека окислов азота?

21) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) кислорода и азота?

22) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) углекислого газа?

23) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) окиси углерода?

24) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) сернистого газа?

25) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) сероводорода?

26) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) окислов азота?

Тема 2. Метан и меры борьбы с ним

1) Перечислите физико-химические свойства метана.

2) Приведите определение понятия метаноносности угольных пластов и пород.

3) Приведите определение понятия метаноемкости угольных пластов и пород.

4) Каковы единицы измерения метаноносности?

5) Какие существуют виды выделений метана в горные выработки?

6) Чем характерно обыкновенное выделение метана в горные выработки?

7) Чем характерно суфлярное выделение метана в горные выработки?

8) Чем характерно внезапное в виде газодинамических явлений выделение метана в горные выработки?

9) Дайте определение понятию «относительная метанообильность шахт».

10) Дайте определение понятию «абсолютная метанообильность шахт».

11) Как выполняется деление шахт на категории в зависимости от метанообильности и опасности шахты по метану?

12) Каковы требования правил безопасности (ПБ) к содержанию метана в горных выработках?

13) Какими приборами выполняется контроль содержания метана в атмосфере горных выработок?

14) Какими методами выполняется контроль содержания метана в атмосфере горных выработок?

Тема 3. Основные законы рудничной аэродинамики

1) Какие виды давления в движущемся воздухе существуют?

2) Чем характеризуется статическое давление в движущемся воздухе?

3) Чем характеризуется скоростное (динамическое) давление в движущемся воздухе?

4) Чем характеризуется полное давление в движущемся воздухе?

5) Что называется депрессией?

6) Какими приборами измеряют различные виды давления и депрессию?

7) Какими методами (способами) измеряют различные виды давления и депрессию?

8) Изложите закон сохранения массы применительно к движению воздуха по горным выработкам.

9) Изложите закон сохранения энергии.

10) Какие типы воздушных потоков в горных выработках существуют?

11) Охарактеризуйте ограниченные воздушные потоки в горных выработках.

12) Охарактеризуйте свободные воздушные потоки в горных выработках.

13) Какие существуют режимы движения воздуха в горных выработках?

14) Охарактеризуйте ламинарный режим движения воздуха.

15) Охарактеризуйте турбулентный режим движения воздуха.

Тема 4. Аэродинамическое сопротивление горных выработок

1) Какова природа аэродинамического сопротивления?

2) Какие виды аэродинамического сопротивления Вы знаете?

3) Что такое сопротивление трения?

4) Приведите формулы для расчета сопротивления трения.

5) Что такое местные сопротивление?

6) Приведите формулы для расчета местного сопротивления.

7) Что такое лобовые сопротивления?

8) Приведите формулы для расчета лобовых сопротивлений.

9) Какие существуют единицы аэродинамического сопротивления?

Тема 5. Шахтные вентиляционные сети и методы их расчета

1) Что называется шахтной вентиляционной сетью (ШВС)?

2) Перечислите элементы шахтной вентиляционной сети.

3) Чем характерен элемент ШВС "ветвь"?

4) Чем характерен элемент ШВС "узел"?

5) Чем характерен элемент ШВС "контур"?

6) Какие существуют основные законы движения воздуха в шахтных вентиляционных сетях?

7) Изложите определение 1-го закона сетей.

8) Изложите определение 2-го закона сетей.

9) Какие существуют простейшие виды вентиляционных соединений?

10) Чем характерно последовательное соединение выработок?

11) Чем характерно параллельное соединение выработок?

12) Чем характерно диагональное соединение выработок?

13) Изложите свойства последовательного соединения горных выработок.

14) Изложите свойства параллельного соединения горных выработок.

15) Изложите свойства простого диагонального соединения горных выработок.

Тема 6. Работа вентиляторов на шахтную вентиляционную сеть

1) Какие существуют типы вентиляторов по конструктивному исполнению и принципу действия?

2) Что такое аэродинамическая характеристика вентилятора?

3) Что такое аэродинамическая характеристика сети?

4) Что такое аэродинамическая характеристика вентилятора и сети?

5) Дайте определение понятию "режим работы вентилятора на сеть".

6) Охарактеризуйте особенность режима работы одного вентилятора на сеть.

7) Как определяется расчетная производительность вентилятора, или расход воздуха в сети?

8) Какие существуют методы определения режима работы вентилятора на сеть?

9) Каким образом могут быть соединены вентиляторы, работающие на сеть одновременно?

10) Какие существуют методы анализа совместной работы вентиляторов на сеть?

Тема 7. Естественная тяга воздуха в шахтах

1) Что называют естественной тягой?

2) Дайте определение понятию "депрессия естественной тяги".

3) Какова основная причина возникновения естественной тяги?

4) Какими способами выполняется измерение депрессии естественной тяги?

5) Охарактеризуйте измерение естественной тяги V-образным жидкостным депрессиометром или микроманометром.

6) Охарактеризуйте измерение естественной тяги гидростатическим методом.

7) Как определяется температура горных пород на глубине H?

8) Как влияет естественная тяга на работу вентилятора?

9) Что такое "положительная естественная тяга"?

10) Что такое "отрицательная естественная тяга"?

Тема 8. Регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети шахты

1) Какие задачи решает регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети шахты?

2) Какие существуют способы регулирования распределения воздуха в вентиляционной сети шахты?

3) Охарактеризуйте регулирование подачи воздуха в шахту изменением режима работы главного вентилятора.

4) Охарактеризуйте регулирование подачи воздуха в шахту увеличением сопротивления выработок.

5) Каким образом решается задача о целесообразности отрицательного регулирования?

6) В чем суть отрицательного регулирования вентиляционными окнами?

7) В чем суть регулирования уменьшением сопротивления выработок?

8) В чем суть регулирования с помощью вспомогательных вентиляторов?

9) Каким образом осуществляется регулирование распределения воздуха по крыльям шахтного поля при фланговой схеме проветривания шахты методом настройки вентиляторов?

Тема 9. Проветривание тупиковых выработок и стволов

1) Какие существуют способы подачи воздуха в забои тупиковых выработок?

2) Изобразите схему подачи воздуха в забой тупиковой выработки за счет общешахтной депрессии при помощи продольных перегородок.

3) Изобразите схему подачи воздуха в забой тупиковой выработки за счет общешахтной депрессии при помощи параллельной выработки.

4) Изобразите схему подачи воздуха в забой тупиковой выработки за счет общешахтной депрессии при помощи жестких вентиляционных труб.

5) Какие существуют способы проветривания забоев тупиковых выработок вентиляторами местного проветривания (ВМП)?

6) Изобразите схему нагнетательного способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП.

7) Изобразите схему всасывающего способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП.

8) Изобразите схему комбинированного способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП.

9) Какова область применения нагнетательного способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП?

10) Какова область применения всасывающего способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП?

11) Какова область применения комбинированного способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП?

12) Какие типы электрических вентиляторов применяются на шахтах?

13) Какие типы осевых вентиляторов с пневматическим приводом применяются на шахтах?

14) Какие типы центробежных вентиляторов с электрическим приводом применяются на шахтах?

15) Какие типы вентиляционных воздухопроводов применяются на шахтах?

16) По каким факторам выполняется расчет расхода воздуха, необходимого для проветривания тупиковых выработок и стволов?

17) Приведите методику расчета количества воздуха необходимого для проветривания тупиковых выработок.

18) Приведите методику выбора трубопровода и вентилятора для проветривания тупиковых выработок.

19) В чем заключаются особенности проветривания тупиковых выработок большой длины?

Тема 10. Проветривание выемочных участков

1) Какие требования предъявляются к схеме проветривания выемочного участка?

2) По каким признакам классифицируются схемы проветривания выемочных участков?

3) Расшифруйте сокращенное буквенно-численное обозначение схемы проветривания выемочных участков 1-В-Н-в-вт.

4) Расшифруйте сокращенное буквенно-численное обозначение схемы проветривания выемочных участков 2-В-Н-г-пт.

5) Расшифруйте сокращенное буквенно-численное обозначение схемы проветривания выемочных участков 3-М-З-в-вт.

6) Какова область применения схем 1-го типа с последовательным разбавлением вредностей по источникам поступления?

7) Какова область применения схем 2-го типа с частично обособленным разбавлением вредностей по источникам поступления?

8) Какова область применения схем 3-го типа с полным обособленным разбавлением вредностей по источникам поступления?

9) Каковы источники выделения метана (углекислого газа) в выработки выемочного участка?

10) Приведите этапы методики прогноза метанообильности (углекислотообильности) выемочного участка и очистного забоя.

11) Приведите этапы методики расчета количества воздуха для проветривания очистного забоя и выемочного участка.

Тема 11. Утечки воздуха в шахтах

1) Дайте определение понятию "утечки".

2) Что называют изоляторами?

3) Какие существуют виды утечек?

4) Чем характеризуются подземные (внутренние) утечки?

5) Чем характеризуются поверхностные (внешние) утечки?

6) Как по характеру разделяются утечки?

7) Какие существуют методы расчета утечек?

8) В чем суть аналитического метода расчета утечек?

9) В чем суть нормированного метода расчета утечек?

10) Что относится к общешахтным мероприятиям по снижению утечек?

11) Что относится к мероприятиям частного характера по снижению утечек?

Тема 12. Проектирование вентиляции шахт

1) Какие существуют способы проветривания шахт?

2) Чем характерен естественный способ проветривания шахт?

3) Чем характерен искусственный способ проветривания шахт?

4) Чем характерен нагнетательный способ проветривания шахт?

5) Чем характерен всасывающий способ проветривания шахт?

6) Чем характерен нагнетательно-всасывающий способ проветривания шахт?

7) Какова область применения, достоинства и недостатки нагнетательного способа проветривания шахт?

8) Какова область применения, достоинства и недостатки всасывающего способа проветривания шахт?

9) Какова область применения, достоинства и недостатки нагнетательно-всасывающего способа проветривания шахт?

10) Какие существуют схемы проветривания шахт?

11) Какова область применения, достоинства и недостатки центральных схем проветривания шахт?

12) Какова область применения, достоинства и недостатки диагональных (фланговых) схем проветривания шахт?

13) Какова область применения, достоинства и недостатки комбинированных схем проветривания шахт?

14) С учетом каких факторов выбирается и разрабатывается схема проветривания шахты?

15) Каким образом определяется расход воздуха для проветривания шахты?

16) Каким образом определяется депрессия шахты?

Тема 13. Управление вентиляционными режимами шахт при пожарах

1) В чем состоят особенности проветривания шахт при пожарах?

2) Каким образом осуществляется выбор вентиляционного режима при пожаре?

3) Какие аварийные вентиляционные режимы существуют?

4) Каким образом изменяется концентрация метана в выработанном пространстве при уменьшении количества воздуха, поступающего на участок?

5) Какова рекомендуемая область применения неизменного вентиляционного режима?

6) Какова рекомендуемая область применения ослабленного вентиляционного режима?

7) Какова рекомендуемая область применения усиленного вентиляционного режима?

8) Какова рекомендуемая область применения реверсивного вентиляционного режима?

9) Какова рекомендуемая область применения нулевого вентиляционного режима?

10) Что влияет на устойчивость вентиляции при пожаре?

Тема 14. Контроль вентиляции шахт

1) Какие параметры вентиляции подлежат систематическому контролю согласно ПБ?

2) Где и с какой периодичностью выполняется проверка расхода воздуха и скорости его движения?

3) Где и с какой периодичностью выполняется проверка концентрации метана в горных выработках?

4) Каковы требования правил безопасности к контролю концентрации метана?

5) Какие параметры определяются при проведении депрессионных съемок?

6) Какие приборы используются при производстве депрессионных съемок?

7) Какова цель проведения газовых съемок?

8) Каковы требования к выбору выемочного участка для проведения газовой съемки?

9) Как осуществляется выбор мест расположения замерных станций?

10) В каком виде представляются результаты контроля параметров вентиляции?

6.6 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

1) Какова цель изучения дисциплины "Аэрология горных предприятий"?

2) Каковы теоретические задачи изучения дисциплины "Аэрология горных предприятий"?

3) Каковы практические задачи изучения дисциплины "Аэрология горных предприятий"?

4) Каково содержание учебной дисциплины "Аэрология горных предприятий"?

5) Охарактеризуйте актуальность проблемы обеспечения требуемого состава воздуха горнодобывающих предприятий.

6) Каким образом изменяется химический состав и физические свойства воздуха при его движении по горным выработкам?

7) Каковы постоянные составные части рудничного воздуха?

8) Каковы физико-химические свойства кислорода?

9) Каковы физико-химические свойства азота?

10) Каковы физико-химические свойства углекислого газа?

11) Перечислите ядовитые примеси рудничного воздуха.

12) Каковы физико-химические свойства окиси углерода?

13) Каковы физико-химические свойства сернистого газа?

14) Каковы физико-химические свойства сероводорода?

15) Каковы физико-химические свойства окислов азота?

16) Каковы источники поступления ядовитых газов в горные выработки?

17) Каков характер воздействия на организм человека окиси углерода?

18) Каков характер воздействия на организм человека сернистого газа?

19) Каков характер воздействия на организм человека сероводорода?

20) Каков характер воздействия на организм человека окислов азота?

21) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) кислорода и азота?

22) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) углекислого газа?

23) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) окиси углерода?

24) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) сернистого газа?

25) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) сероводорода?

26) Какова предельно допустимая концентрация в атмосфере горных выработок (ПДК) окислов азота?

27) Перечислите физико-химические свойства метана.

28) Приведите определение понятия метаноносности угольных пластов и пород.

29) Приведите определение понятия метаноемкости угольных пластов и пород.

30) Каковы единицы измерения метаноносности?

31) Какие существуют виды выделений метана в горные выработки?

32) Чем характерно обыкновенное выделение метана в горные выработки?

33) Чем характерно суфлярное выделение метана в горные выработки?

34) Чем характерно внезапное в виде газодинамических явлений выделение метана в горные выработки?

35) Дайте определение понятию «относительная метанообильность шахт».

36) Дайте определение понятию «абсолютная метанообильность шахт».

37) Как выполняется деление шахт на категории в зависимости от метанообильности и опасности шахты по метану?

38) Каковы требования правил безопасности (ПБ) к содержанию метана в горных выработках?

39) Какими приборами выполняется контроль содержания метана в атмосфере горных выработок?

40) Какими методами выполняется контроль содержания метана в атмосфере горных выработок?

41) Какие виды давления в движущемся воздухе существуют?

42) Чем характеризуется статическое давление в движущемся воздухе?

43) Чем характеризуется скоростное (динамическое) давление в движущемся воздухе?

44) Чем характеризуется полное давление в движущемся воздухе?

45) Что называется депрессией?

46) Какими приборами измеряют различные виды давления и депрессию?

47) Какими методами (способами) измеряют различные виды давления и депрессию?

48) Изложите закон сохранения массы применительно к движению воздуха по горным выработкам.

49) Изложите закон сохранения энергии.

50) Какие типы воздушных потоков в горных выработках существуют?

51) Охарактеризуйте ограниченные воздушные потоки в горных выработках.

52) Охарактеризуйте свободные воздушные потоки в горных выработках.

53) Какие существуют режимы движения воздуха в горных выработках?

54) Охарактеризуйте ламинарный режим движения воздуха.

55) Охарактеризуйте турбулентный режим движения воздуха.

56) Какова природа аэродинамического сопротивления?

57) Какие виды аэродинамического сопротивления Вы знаете?

58) Что такое сопротивление трения?

59) Приведите формулы для расчета сопротивления трения.

60) Что такое местные сопротивление?

61) Приведите формулы для расчета местного сопротивления.

62) Что такое лобовые сопротивления?

63) Приведите формулы для расчета лобовых сопротивлений.

64) Какие существуют единицы аэродинамического сопротивления?

65) Что называется шахтной вентиляционной сетью (ШВС)?

66) Перечислите элементы шахтной вентиляционной сети.

67) Чем характерен элемент ШВС "ветвь"?

68) Чем характерен элемент ШВС "узел"?

69) Чем характерен элемент ШВС "контур"?

70) Какие существуют основные законы движения воздуха в шахтных вентиляционных сетях?

71) Изложите определение 1-го закона сетей.

72) Изложите определение 2-го закона сетей.

73) Какие существуют простейшие виды вентиляционных соединений?

74) Чем характерно последовательное соединение выработок?

75) Чем характерно параллельное соединение выработок?

76) Чем характерно диагональное соединение выработок?

77) Изложите свойства последовательного соединения горных выработок.

78) Изложите свойства параллельного соединения горных выработок.

79) Изложите свойства простого диагонального соединения горных выработок.

80) Какие существуют типы вентиляторов по конструктивному исполнению и принципу действия?

81) Что такое аэродинамическая характеристика вентилятора?

82) Что такое аэродинамическая характеристика сети?

83) Что такое аэродинамическая характеристика вентилятора и сети?

84) Дайте определение понятию "режим работы вентилятора на сеть".

85) Охарактеризуйте особенность режима работы одного вентилятора на сеть.

86) Как определяется расчетная производительность вентилятора, или расход воздуха в сети?

87) Какие существуют методы определения режима работы вентилятора на сеть?

88) Каким образом могут быть соединены вентиляторы, работающие на сеть одновременно?

89) Какие существуют методы анализа совместной работы вентиляторов на сеть?

90) Что называют естественной тягой?

91) Дайте определение понятию "депрессия естественной тяги".

92) Какова основная причина возникновения естественной тяги?

93) Какими способами выполняется измерение депрессии естественной тяги?

94) Охарактеризуйте измерение естественной тяги V-образным жидкостным депрессиометром или микроманометром.

95) Охарактеризуйте измерение естественной тяги гидростатическим методом.

96) Как определяется температура горных пород на глубине H?

97) Как влияет естественная тяга на работу вентилятора?

98) Что такое "положительная естественная тяга"?

99) Что такое "отрицательная естественная тяга"?

100) Какие задачи решает регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети шахты?

101) Какие существуют способы регулирования распределения воздуха в вентиляционной сети шахты?

102) Охарактеризуйте регулирование подачи воздуха в шахту изменением режима работы главного вентилятора.

103) Охарактеризуйте регулирование подачи воздуха в шахту увеличением сопротивления выработок.

104) Каким образом решается задача о целесообразности отрицательного регулирования?

105) В чем суть отрицательного регулирования вентиляционными окнами?

106) В чем суть регулирования уменьшением сопротивления выработок?

107) В чем суть регулирования с помощью вспомогательных вентиляторов?

108) Каким образом осуществляется регулирование распределения воздуха по крыльям шахтного поля при фланговой схеме проветривания шахты методом настройки вентиляторов?

109) Какие существуют способы подачи воздуха в забои тупиковых выработок?

110) Изобразите схему подачи воздуха в забой тупиковой выработки за счет общешахтной депрессии при помощи продольных перегородок.

111) Изобразите схему подачи воздуха в забой тупиковой выработки за счет общешахтной депрессии при помощи параллельной выработки.

112) Изобразите схему подачи воздуха в забой тупиковой выработки за счет общешахтной депрессии при помощи жестких вентиляционных труб.

113) Какие существуют способы проветривания забоев тупиковых выработок вентиляторами местного проветривания (ВМП)?

114) Изобразите схему нагнетательного способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП.

115) Изобразите схему всасывающего способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП.

116) Изобразите схему комбинированного способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП.

117) Какова область применения нагнетательного способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП?

118) Какова область применения всасывающего способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП?

119) Какова область применения комбинированного способа проветривания тупиковой выработки при помощи ВМП?

120) Какие типы электрических вентиляторов применяются на шахтах?

121) Какие типы осевых вентиляторов с пневматическим приводом применяются на шахтах?

122) Какие типы центробежных вентиляторов с электрическим приводом применяются на шахтах?

123) Какие типы вентиляционных воздухопроводов применяются на шахтах?

124) По каким факторам выполняется расчет расхода воздуха, необходимого для проветривания тупиковых выработок и стволов?

125) Приведите методику расчета количества воздуха необходимого для проветривания тупиковых выработок.

126) Приведите методику выбора трубопровода и вентилятора для проветривания тупиковых выработок.

127) В чем заключаются особенности проветривания тупиковых выработок большой длины?

128) Какие требования предъявляются к схеме проветривания выемочного участка?

129) По каким признакам классифицируются схемы проветривания выемочных участков?

130) Расшифруйте сокращенное буквенно-численное обозначение схемы проветривания выемочных участков 1-В-Н-в-вт.

131) Расшифруйте сокращенное буквенно-численное обозначение схемы проветривания выемочных участков 2-В-Н-г-пт.

132) Расшифруйте сокращенное буквенно-численное обозначение схемы проветривания выемочных участков 3-М-З-в-вт.

133) Какова область применения схем 1-го типа с последовательным разбавлением вредностей по источникам поступления?

134) Какова область применения схем 2-го типа с частично обособленным разбавлением вредностей по источникам поступления?

135) Какова область применения схем 3-го типа с полным обособленным разбавлением вредностей по источникам поступления?

136) Каковы источники выделения метана (углекислого газа) в выработки выемочного участка?

137) Приведите этапы методики прогноза метанообильности (углекислотообильности) выемочного участка и очистного забоя.

138) Приведите этапы методики расчета количества воздуха для проветривания очистного забоя и выемочного участка.

139) Дайте определение понятию "утечки".

140) Что называют изоляторами?

141) Какие существуют виды утечек?

142) Чем характеризуются подземные (внутренние) утечки?

143) Чем характеризуются поверхностные (внешние) утечки?

144) Как по характеру разделяются утечки?

145) Какие существуют методы расчета утечек?

146) В чем суть аналитического метода расчета утечек?

147) В чем суть нормированного метода расчета утечек?

148) Что относится к общешахтным мероприятиям по снижению утечек?

149) Что относится к мероприятиям частного характера по снижению утечек?

150) Какие существуют способы проветривания шахт?

151) Чем характерен естественный способ проветривания шахт?

152) Чем характерен искусственный способ проветривания шахт?

153) Чем характерен нагнетательный способ проветривания шахт?

154) Чем характерен всасывающий способ проветривания шахт?

155) Чем характерен нагнетательно-всасывающий способ проветривания шахт?

156) Какова область применения, достоинства и недостатки нагнетательного способа проветривания шахт?

157) Какова область применения, достоинства и недостатки всасывающего способа проветривания шахт?

158) Какова область применения, достоинства и недостатки нагнетательно-всасывающего способа проветривания шахт?

159) Какие существуют схемы проветривания шахт?

160) Какова область применения, достоинства и недостатки центральных схем проветривания шахт?

161) Какова область применения, достоинства и недостатки диагональных (фланговых) схем проветривания шахт?

162) Какова область применения, достоинства и недостатки комбинированных схем проветривания шахт?

163) С учетом каких факторов выбирается и разрабатывается схема проветривания шахты?

164) Каким образом определяется расход воздуха для проветривания шахты?

165) Каким образом определяется депрессия шахты?

166) В чем состоят особенности проветривания шахт при пожарах?

167) Каким образом осуществляется выбор вентиляционного режима при пожаре?

168) Какие аварийные вентиляционные режимы существуют?

169) Каким образом изменяется концентрация метана в выработанном пространстве при уменьшении количества воздуха, поступающего на участок?

170) Какова рекомендуемая область применения неизменного вентиляционного режима?

171) Какова рекомендуемая область применения ослабленного вентиляционного режима?

172) Какова рекомендуемая область применения усиленного вентиляционного режима?

173) Какова рекомендуемая область применения реверсивного вентиляционного режима?

174) Какова рекомендуемая область применения нулевого вентиляционного режима?

175) Что влияет на устойчивость вентиляции при пожаре?

176) Какие параметры вентиляции подлежат систематическому контролю согласно ПБ?

177) Где и с какой периодичностью выполняется проверка расхода воздуха и скорости его движения?

178) Где и с какой периодичностью выполняется проверка концентрации метана в горных выработках?

179) Каковы требования правил безопасности к контролю концентрации метана?

180) Какие параметры определяются при проведении депрессионных съемок?

181) Какие приборы используются при производстве депрессионных съемок?

182) Какова цель проведения газовых съемок?

183) Каковы требования к выбору выемочного участка для проведения газовой съемки?

184) Как осуществляется выбор мест расположения замерных станций?

185) В каком виде представляются результаты контроля параметров вентиляции?

6.7 Примерная тематика курсового проекта

Выполнение курсового проекта в 8 семестре обучающимися специализации "Разработка месторождений полезных ископаемых", а в 9 семестре обучающимися специализации "Безопасность производств и горноспасательное дело" является логическим продолжением практических работ (контрольной работы), выполняемых в 8 семестре.

Курсовой проект по аэрологии горных предприятий включает в себя следующее содержание:

– в пояснительной записке:

1. Выбор способа и схемы проветривания шахты;
2. Разработка схемы проветривания шахты в соответствии с требованиями ПБ и инструкции по составлению вентиляционных планов;
3. Составление схемы вентиляционных соединений;
4. Выполнение прогноза метанообильности (углекислотообильности) подготовительных выработок, очистных забоев и выемочных участков;
5. Расчет количества воздуха, необходимого для проветривания тупиковых выработок, очистных забоев, выемочных участков, камер и других объектов проветривания.
6. Выбор средств проветривания тупиковых выработок;
7. Расчет количества воздуха для проветривания вентиляционных участков и шахты в целом;
8. Определение минимальной и максимальной депрессии шахты на первый период ее эксплуатации (на период 20-25 лет).
9. Выбор вентилятора главного проветривания и определение его резерва по производительности;

– в графической части – схема вентиляции шахты – 1 лист ф. А1.

6.8 Вопросы к защите курсового проекта

1. Способы подачи воздуха в забои тупиковых выработок.
2. Прогноз метанообильности тупиковых выработок проводимых по угольным пластам.
3. Методика расчета количества воздуха необходимого для проветривания тупиковых выработок.
4. Вентиляционное оборудование для проветривания тупиковых выработок.
5. Методика выбора трубопровода и вентилятора для проветривания тупиковых выработок.
6. Особенности проветривания тупиковых выработок большой длины.
7. Схемы проветривания выемочных участков и их классификация.
8. Методика прогноза метанообильности (углекислотообильности)

выемочного участка и очистного забоя.

9. Методика расчета количества воздуха для проветривания очистного забоя и выемочного участка.

10. Способы проветривания шахт: их преимущества недостатки и область применения.

11. Схемы проветривания шахт: их преимущества и недостатки.

12. Какие факторы являются определяющими при выборе схемы проветривания шахты?

13. Классификация утечек воздуха.

14. Методы расчета утечек воздуха

15. .Мероприятия по снижению утечек воздуха.

16. Какие материалы являются исходными для разработки проекта вентиляции шахты, и на какой период разрабатывается проект?

17. Какие материалы являются исходными для разработки схемы проветривания шахты, и на какой период она разрабатывается?

18. Методика расчета количества воздуха для проветривания шахты.

19. Методика расчета минимальной и максимальной депрессии шахты.

20. Выбор вентилятора (вентиляторов) главного проветривания для проветривания шахты.

21. Вентиляционные перемычки, двери, шлюзы, кроссинги, замерные станции их устройство и назначение.

22. Вентиляторы главного проветривания на поверхности и их устройство.

23. Какие параметры вентиляции подлежат систематическому контролю в соответствии с требованиями ПБ.

24. Требования ПБ по контролю расхода и скорости движения воздуха в выработках.

25. Методы и приборы для определения скорости движения воздуха в выработках.

26. Контроль содержания метана в шахтах. В каких выработках, и с какой периодичностью необходимо производить замеры концентрации метана приборами эпизодического действия?

27. Какие приборы и аппаратура должны применяться для контроля концентрации метана на шахтах 1-ой, 2-ой, 3-ей 4-ой категории и на шахтах опасных по внезапным выбросам угля и газа.

28. Какие ядовитые газы чаще всего встречаются в шахтах, и чем осуществляется их контроль.

29. Какие параметры определяются при проведении депрессионных съемок, и с какой целью они проводятся?

30. Способы проведения депрессионных съемок и применяемая при этом аппаратура и приборы.

31. С какой целью проводятся газовые съемки на шахтах?

32. Что относится к элементам газового баланса выемочного участка, крыла, горизонта, шахты.

33. Какие требования предъявляются к выемочному участку, выбранному для проведения газовой съемки?

34. Как осуществляется выбор мест расположения замерных станций при проведении газовых съемок.

35. Где и с кокой целью проводятся поперечные газовые съемки?

36. Особенности проветривания шахт при авариях.

37. Выбор вентиляционного режима при пожаре в шахте.

38. Устойчивость и стабилизация вентиляции при пожаре.

39. Вентиляционный режим при наличии изолированных пожарных участков.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Шевченко, Л. А. Аэрология горных предприятий : учебное пособие / Л. А. Шевченко. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-00137-118-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109096.html (дата обращения: 27.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Аэрология горных предприятий. Практикум / Каледина Н.О., Косарев В.Д., Кобылкин А.С. [и др.]. — М : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 158 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98152.html (дата обращения: 27.06.2024) — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Аэрология горных предприятий. Конспект лекций / Сост.: В. А. Трофимов, А. Л. Кавера – Донецк: ДОННТУ, 2022. – 122 с. – http://ea.donntu.ru:8080/jspui/bitstream/123456789/31069/3/Konspekt%20Aerology%202022.pdf — (дата обращения: 27.06.2024) — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Антощенко, Н. И. Рудничная и промышленная аэрология : учеб. пособие. / Н. И. Антощенко. – Алчевск : ДГМИ, 2002. – 325 с.

2. Ушаков, К. З. Аэрология горных предприятий. / К. З. Ушаков, А. С. Бурчаков. – М.: Недра, 1987. – 421 с.

3. Пигида, Г. Л. Аэродинамические расчеты по рудничной аэрологии в примерах и задачах. / Г. Л. Пигида, Е. А. Будзило, Н. И. Горбунов. – К. : УМК ВО, 1992 . – 399 с.

4. Абрамов, Ф. А. Лабораторный практикум по рудничной вентиляции. / Ф. А. Абрамов, В. А. Бойко. – М.: Недра, 1966. – 160 с.

5. Рудничная вентиляция: Справочник / Н. Ф. Гращенков, А. Э. Петросян, М. А. Фролов и др.; Под ред. К. З. Ушакова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1988. – 440 с.

6. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. Государственный нормативный акт об охране труда. – К.: Основа, 1994. –

311 с.

7. Прогрессивные технологические схемы разработки пластов на угольных шахтах. Часть 1. – М.: 1979 – 252 с.

8. Руководство по дегазации угольных шахт. – М., 1990. – 192 с.

Нормативные ссылки

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ : принят Государственной Думой 21 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: https://base.garant.ru/12125268/ (дата обращения: 21.06.2024).

2. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ : принят Государственной Думой 20 июня 1997 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: https://base.garant.ru/11900785/ (дата обращения: 21.06.2024).

3. Российская Федерация. Законы. О лицензировании отдельных видов деятельности : Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ : принят Государственной Думой 22 апреля 2011 года : одобрен Советом Федерации 27 апреля 2011 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: https://base.garant.ru/12185475/ (дата обращения: 21.06.2024).

4. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий : издание официальное : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.01.2021 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 75 с. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: https://base.garant.ru/400289764/.

5. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.12.2022 : введены : 01.03.2021. — М. :

Стандартинформ, 2021. — 469 с. — URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406408041/. (дата обращения: 21.06.2024).

6. О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности : Постановление Правительства РФ от 30.10.2021 № 1082. — Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ : иформационно-правовой портал. — URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401323288/ (дата обращения: 21.06.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. № БИ 24 Методические указания к выполнению лабораторных занятий по курсу: "Аэрология горных предприятий" (для студ. горных спец. IV курса всех форм обуч.) / сост.: Н.Ю. Бондаренко, Н.И. Горбунов, О.В. Князьков, – Алчевск: ДонГТУ, 2009. – 99 с.

2. № 1771 Аэрология горных предприятий : методические указания [для студ. заоч. формы обуч. спец. 6.090300 (ГИ, ГС)] : контрольная работа / сост.: Н.И. Горбунов, – Алчевск : ДГМИ, 2002. – 37 с.

3. № 1784 Аэрология горных предприятий: методические указания [для студ. спец. 6.090300 (ГИ, ГС)]: практические работы / сост.: Н.И. Горбунов, – Алчевск : ДГМИ, 2002. – 37 с.

4. № 1916 Аэрология горных предприятий : методические указания : контрольная работа / сост.: Н.И. Горбунов,– Алчевск : ДГМИ, 2003. – 60 с.

5. № 1421 Методические указания к разработке курсового проекта по дисциплине "Аэрология горных предприятий" для студ. спец. 7.090.0301 (ГРТ) всех видов обучения / сост.: Н.И. Горбунов, А.Б. Дудин, – Алчевск: ДГМИ, 2000. – 12 с.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — https://www.gosnadzor.ru/. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др.*, оборудованная специализированной (учебной) мебелью; набором демонстрационного оборудования для представления информации: *мультимедиа-проектор, компьютер* *компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС*	ауд. *313* корп. *6* ауд. *315, 419* корп. *6*
Специализированная лаборатория "Аэрология горных предприятий": *Оборудование специализированной лаборатории "Аэрология горных предприятий":* *- шахтный интерферометр "ШИ-11" (2 шт.);* *- шахтный интерферометр "ШИ-10" (2 шт.);* *- анализатор метана "Сигнал-2" (1 шт.);* *- анализатор метана "Сигнал-5" (1 шт.);* *- комплекс аппаратуры "Метан" (1 шт.);* *- анемометр "АСО-3" (1 шт.);* *- анемометр AERO TEMP (электронный) (1 шт.).*	ауд. *111* корп. *6*

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры геотехнологий
и безопасности производств _____ _____ Н.Н. Палейчук
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой геотехнологий и
безопасности производств _____ О.Л. Кизияров
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
геотехнологий и
безопасности производств от "27" 08 2024 г.

И.о. декана факультета
горно-металлургической промышленности
и строительства _____ О.В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по специальности
21.05.04 Горное дело _____ О.В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	