

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово



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

Рабочая программа дисциплины

Вентиляция угольных шахт

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль 01 «Безопасность технологических процессов и производств»

Присваиваемая квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения
очно-заочная

год набора 2025

Белово 2025

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерно-экономической»

Протокол № 9 от «17» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки 20.03.01

«Техносферная безопасность»

Протокол № 9 от «20» мая 2025 г.

Председатель комиссии: Аксененко Е.Г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Вентиляция угольных шахт", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-2 – владеть способностью использовать знания нормативной правовой базы в сфере создания безопасных и комфортных условий труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.

ПК-3 – владеть способностью применять знания теоретических основ обеспечения условий труда, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, трудового права, законодательства о техническом регулировании, о промышленной, пожарной, экологической безопасности, регламентирующих организацию работ в области безопасности.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Использует знание документов нормативной правовой базы в сфере создания безопасных и комфортных условий труда для разработки локальных документов по обеспечению аэрологической безопасности на угольных шахтах.

Разрабатывает и осуществляет контроль работы системы вентиляции воздуха рабочей зоны, воздушной среды угольной шахты.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: источники и причины загазований и пылеобразования на угольной шахте, основные законы движения воздуха работу вентиляционной сети, системы контроля работы вентиляции, нормативные документы по аэрологической безопасности и промышленной санитарии; особенности рудничной атмосферы; вредные и ядовитые примеси воздуха; тепловой режим на рабочих местах, способы, схемы и порядок расчета вентиляции горных предприятий, аварийные вентиляционные режимы проветривания.

Уметь: распределять воздух вентиляционной сети, определять эффективность работы системы вентиляции; выбирать схемы и технические средства проветривания; обеспечивать рабочие места требуемым количеством чистого воздуха, организовать удаление вредных и/или ядовитых газов и пыли; использовать современную контрольно-измерительную аппаратуру.

Владеть: навыками разработки локальных документов по организации и эксплуатации систем вентиляции, навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и удалению вредных и ядовитых газов на рабочих местах.

2. Место дисциплины "Вентиляция угольных шахт" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Стационарные установки».

В области вентиляции шахт необходимо ориентироваться в основных процессах аэромеханики вентиляционных потоков в горных выработках, их распределение по системе горных выработок шахт, режимах движения воздуха, видах аэродинамического сопротивления движению воздуха в горных выработках и способах его снижения. Иметь представление о способах и схемах вентиляции шахт и расчете количества воздуха для их проветривания.

3. Объем дисциплины "Вентиляция угольных шахт" 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 "Вентиляция угольных шахт" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 8			

Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	16		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	76		
Форма промежуточной аттестации	экзамен		
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов			144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции			6
Лабораторные занятия			
Практические занятия			12
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа			90
Форма промежуточной аттестации			экзамен

4. Содержание дисциплины "Вентиляция угольных шахт", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Введение. Шахтная атмосфера. 1.1. Состав шахтной атмосферы, основные примеси и их свойства. Нормирование содержания различных газов в шахтной атмосфере. 1.2. Контроль содержания газов в шахтной атмосфере. 1.3. Метан, его свойства. Допустимое содержание в горных работках шахт. Пределы взрывчатости метановоздушной смеси.	4		0,5
2. Категории шахт по газу и опасным газодинамическим явлениям. 2.1. Газоносность угольных пластов. 2.2. Газообильность горных выработок. 2.3. Критерии отнесения шахт к 1, 2, 3 категориям по газу, сверхкатегорийной, а также опасных по внезапным выбросам угля и газа.	2		0,5
3. Шахтная аэродинамика. 3.1 Естественная тяга, виды давления в движущемся потоке по выработке воздуха и депрессия выработок. 3.2 Эквивалентное отверстие, способы и схемы вентиляции. 3.3 Законы сопротивления, сохранения массы и энергии применительно к вентиляционным потокам. 3.4 Регулирование движением воздуха.	2		1

3.5 Вентиляционные планы и аэродинамические схемы.			
4. Шахтные вентиляционные сети. 4.1. Основные элементы шахтных вентиляционных сетей. 4.2. Вентиляционный план, пространственная схема вентиляции шахты, аэродинамическая схема вентиляции шахты, способы их изображения. 4.3. Основные законы вентиляционных сетей. Закон сопротивления, закон сохранения массы, закон сохранения энергии в контурах.	2		1
5. Проветривание горных выработок. 5.1. Проветривание тупиковых выработок. 5.2. Проветривание очистных забоев. 5.3. Проветривание камер. 5.4. Расчет необходимого количества воздуха для проветривания угольных шахт.	2		1
6. Способы и схемы проветривания шахт. 6.1. Способы проветривания. 6.2. Схемы проветривания. 6.3. Выбор оптимальных сочетаний способов и схем проветривания шахт.	2		1
7. Выбор вентилятора главного проветривания шахты. 7.1. Расчет необходимого количества воздуха для проветривания шахты. 7.2. Расчет общешахтной депрессии. 7.3. Выбор вентилятора главного проветривания по рассчитанным значениям количества воздуха и общешахтной депрессии.	2		1
Итого	16		6

4.2. Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Воздушная съемка в шахтах.	2		1
2. Газовая съемка в шахтах.	2		1
3. Пылевая съемка в шахтах.	2		2
4. Депрессионная съемка.	2		2
5. Определение коэффициента неравномерности газовыделения.	2		2
6. Составление вентиляционных планов и схем.	2		2
7. Выбор способа и схемы проветривания шахты.	2		1
8. Выбор главного вентилятора.	2		1
Итого	16		12

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

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Самостоятельное изучение темы. Рост давления газа в угольных пластах и их метаносности с глубиной залегания пластов, основные ядовитые и опасные примеси рудничного воздуха.	20		24
Самостоятельное изучение темы. Виды и источники выделения метана в шахте, «газовый режим» угольных шахт, причины, механизм, основные принципы и этапы предотвращения внезапных выбросов угля и газа,	18		22

причины, механизм и принципы предотвращения и локализации опасности внезапных прорывов газа в лавы из соседних пластов, абсолютная и относительная газообильность горных выработок, «газовый барьер» при интенсивной разработке высокогазоносных угольных пластов.			
Самостоятельное изучение темы. Аэродинамическое сопротивление горных выработок, потери депрессии вентиляторов на его преодоление и его роль в образовании застойных зон с местными скоплениями метана.	20		22
Самостоятельное изучение темы. Способы повышения газоотдачи пластов угля, расчет основных параметров дегазационных систем шахт.	18		22
Итого	76		90

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Вентиляция угольных шахт", структурированное по разделам (темам)

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень достижения компетенции
Опрос по контрольным вопросам, оформление и защита отчетов по практическим работам	ПК-2 ПК-3	Использует знание документов нормативной правовой базы в сфере создания безопасных и комфортных условий труда для разработки локальных документов по обеспечению аэрологической безопасности на угольных шахтах. Разрабатывает и осуществляет контроль работы системы вентиляции воздуха рабочей зоны, воздушной среды промышленного предприятия.	Знать: источники и причины загазований и пылеобразования на угольных шахтах, основные законы движения воздуха работу вентиляционной сети, системы контроля работы вентиляции, нормативные документы по аэрологической безопасности и промышленной санитарии; особенности рудничной атмосферы; вредные и ядовитые примеси воздуха; тепловой режим на рабочих местах, способы, схемы и порядок расчета вентиляции горных предприятий, аварийные вентиляционные режимы проветривания. Уметь: распределять воздух вентиляционной сети, определять эффективность работы системы вентиляции; выбирать схемы и технические средства проветривания; обеспечивать рабочие места требуемым количеством чистого воздуха, организовать удаление вредных и/или ядовитых газов и пыли; использовать современную контрольно-измерительную	Высокий или средний

			аппаратуру. Владеть: навыками разработки локальных документов по организации и эксплуатации систем вентиляции, навыками разработки мероприятий по снижению пылеобразования и удалению вредных и ядовитых газов на рабочих местах.	
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам и оформлении отчетов по практическим работам.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:

1. Дать определение микроклиматической съемки
2. Какие параметры необходимы для определения микроклимата?
3. Нормы безопасности по категориям работ.
4. Какими приборами измеряется температура и принцип их действия?
5. Какими приборами измеряется влажность воздуха, их устройство и порядок работы с ними.
6. Какими приборами измеряется атмосферное давление?
7. В каких местах шахты замеряются параметры микроклимата?
8. Какая периодичность замера параметров микроклимата в различных местах шахты?

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75 – 99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50 – 74 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25 – 49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0 – 24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0–24	25–49	50–74	75–99	100
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено		

Отчет по практическим работам:

По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчеты на бумажном носителе в рукописном виде. Отчет должен содержать:

1. Тему практической работы
2. Цель работы
3. Основные понятия
4. Краткие ответы на вопросы к практическим работам
5. Вывод

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме
- 0 – 99 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются утверждённые отчеты по лабораторным работам, и ответы на контрольные вопросы во время опроса.

На экзамене обучающийся отвечает на билет, в котором содержится 2 вопроса.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

Примеры вопросов на экзамен

1. Происхождение метана.
2. Основные разделы рудничной аэрологии.
3. Запасы метана, перспективы его добычи.
4. Установление верхней границы зоны метановых газов.
5. Прогноз газоносности пластов при геолого-разведочных работах.
6. Прогноз газообильности горных выработок по метаноносности пластов и вмещающих пород.

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

При проведении текущего контроля по разделам в конце занятия обучающийся на листке бумаги записывают Фамилию, Имя, Отчество, номер группы и дату проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

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

При проведении текущего контроля по практическим занятиям обучающиеся представляют отчет по практической работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат.

До промежуточной аттестации допускается студент, который выполнил все требования текущего контроля.

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 ; 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 : электронный.

2. 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.

3. Каледина, Н.О. Вентиляция производственных объектов: учебное пособие / Н.О. Каледина. – 4-е изд., стер. – М.: МГТУ, 2008. – 193 с. – Текст: непосредственный.

6.2. Дополнительная литература

1. Вентиляция шахт : учебное пособие / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы ; сост.: В. Н. Пузырев, Л. А. Шевченко. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 165 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90598&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

2. Ковалев, В. А. Аэрология горных предприятий : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) "Горное дело" и "Физические процессы горного производства" / В. А. Ковалев, В. Н. Пузырев, Л. А. Шевченко ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева". – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 170 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91180&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Мартянов, В. Л. Аэрология горных предприятий : учебное пособие для студентов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиля «Безопасность технологических процессов и производств» / В. Л. Мартянов ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. аэрологии, охраны труда и природы. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 100 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91368&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

4. Колмаков, В. А. Горноспасательная служба и тактика ведения спасательных работ : учебное пособие студентов горных специальностей и работников ВГСЧ / В. А. Колмаков, В. А. Зубарева, А. В. Колмаков ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – 2-е изд., испр. и доп. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2017. – 152 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91527&type=utchposob:common>. – Текст : электронный.

6.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

6.4. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный)
3. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный)
4. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <https://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <https://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Вентиляция угольных шахт"

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления со знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению практических работ после того, как содержание отчетов и последовательность их выполнения будут рассмотрены в рамках практических занятий. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациям

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Вентиляция угольных шахт", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. 7-zip
6. Microsoft Windows
7. Red OC
8. Doctor Web
9. Спутник

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Вентиляция угольных шахт"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

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

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

11. Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств;
- интерактивная;