



**Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»**



15.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вентиляция шахт

Закреплена за кафедрой	разработки месторождений полезных ископаемых	
Учебный план	Специальность 21.05.04.65 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"	
Квалификация	Горный инженер (специалист)	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах: экзамены 5
в том числе:		
аудиторные занятия	20	
самостоятельная работа	115	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	115	115	115	115
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Минин В.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Вентиляция шахт

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04.65 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений" утвержденного учёным советом вуза от 23.09.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол методического совета университета от 15.07.2021 г. № 8

Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Красавин Алексей Викторович, канд. техн. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными целями освоения дисциплины выступают:

1. Владения навыками непосредственного управления технологическими процессами на производственных объектах;
2. Создание атмосферы горных предприятий, соответствующей нормативным документам.
3. Умение пользования методами расчета при нормализации атмосферы горных предприятий.
4. Приобретение навыков в выборе техники и способов по обеспечению надежности и управляемости систем нормализации вентиляции горных предприятий.

1.1 Задачи

К задачам освоения дисциплины относятся:

1. Создание и (или) эксплуатация оборудования и технических систем обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.
2. Организация работ по повышению профессионального уровня работников, их обучению и аттестации в соответствии с требованиями Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и требований нормативных документов.
3. Создание атмосферы подземных выработок, соответствующих требованиям нормативных документов.
4. Выбор техники и способов воздухообмена в шахтах, умение использовать методы расчета и проектирования вентиляции шахт и карьеров.
5. Обоснование проектных решений по обеспечению промышленной и экологической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2.1.2	Проектирование транспортных систем горных предприятий
2.1.3	Основы горного дела (подземная геотехнология, открытая геотехнология, строительная геотехнология)
2.1.4	Проведение и крепление горных выработок
2.1.5	Вскрытие рудных месторождений
2.1.6	Введение в специальность
2.1.7	
2.1.8	
2.1.9	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологическая практика
2.2.2	Государственная итоговая аттестация
2.2.3	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	
2.2.6	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов

Знать:

О проблемах в области нормализации атмосферы горных предприятий и вентиляции шахт, карьеров и промышленных предприятий;
Основы вентиляции, систем проветривания в целом шахт и отдельных выработок, участков

Уметь:

Определять, анализировать и оценивать пути решения проблем нормализации технической и аэродинамической позиций;
Применять законы аэромеханики и термодинамики к специфическим условиям вентиляции подземных сооружений

Владеть:

Современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации; Типовыми методиками расчетов вентиляционных схем и систем вентиляции горных выработок

ПК-4: готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций

Знать:

Об атмосфере горных предприятий, источниках вредных и опасных производственных факторов при подземной, открытой добыче полезного ископаемого и его переработке;
Способов и средств нормализации атмосферы горных предприятий

Уметь:

Классифицировать источники загрязнения атмосферы горных предприятий с целью предупреждения их воздействия на состав атмосферы рабочих мест;
Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы

Владеть:

Типовыми методиками по расчетам нормализации атмосферы горных предприятий

Действиями для нормализации атмосферы горных предприятий.

ПК-21: готовностью демонстрировать 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

Знать:

Принципы действия и условия применения современных систем и средств вентиляции горных объектов;
Технические средства и способы обеспечения санитарных норм шахтного воздуха;
Методики расчета, обоснования и выбора основных рабочих характеристик ШВС

Уметь:

Осуществлять обоснованный выбор оптимальных для заданных условий средства и системы проветривания горных выработок, выемочных участков и шахт в целом;
Выполнять оценку уровней аэродинамических нарушений в атмосфере при эксплуатации шахтных копров, отвалов, терриконов и проч. высотных сооружений

Владеть:

Навыками разработки вентиляционных систем, обеспечивающих приемлемый уровень экологической и промышленной безопасности при производстве добычных и проходческих работ на шахтах и рудниках;
Методами оценки социально-экономической эффективности внедряемых на шахтах системах проветривания, ВП и ВМП

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	О проблемах в области нормализации атмосферы горных предприятий и вентиляции шахт, карьеров и промышленных предприятий;
3.1.2	Основы вентиляции, систем проветривания в целом шахт и отдельных выработок, участков
3.1.3	Об атмосфере горных предприятий, источниках вредных и опасных производственных факторов при подземной, открытой добыче полезного ископаемого и его переработке;
3.1.4	Способов и средств нормализации атмосферы горных предприятий
3.1.5	Принципы действия и условия применения современных систем и средств вентиляции горных объектов;
3.1.6	Технические средства и способы обеспечения санитарных норм шахтного воздуха;
3.1.7	Методики расчета, обоснования и выбора основных рабочих характеристик ШВС
3.2	Уметь:
3.2.1	Определять, анализировать и оценивать пути решения проблем нормализации технической и аэродинамической позиций;
3.2.2	Применять законы аэромеханики и термодинамики к специфическим условиям вентиляции подземных сооружений
3.2.3	Классифицировать источники загрязнения атмосферы горных предприятий с целью предупреждения их воздействия на состав атмосферы рабочих мест;
3.2.4	Определять рациональные и эффективные мероприятия по борьбе с пылью и газами применительно к специфике источников загрязнения атмосферы
3.2.5	Осуществлять обоснованный выбор оптимальных для заданных условий средства и системы проветривания горных выработок, выемочных участков и шахт в целом;
3.2.6	Выполнять оценку уровней аэродинамических нарушений в атмосфере при эксплуатации шахтных копров, отвалов, терриконов и проч. высотных сооружений
3.3	Владеть:

3.3.1	Современными алгоритмами подходов к решению профессиональных задач нормализации атмосферы рабочих мест горных предприятий и вентиляции как отдельного мероприятия нормализации;
3.3.2	Типовыми методиками расчетов вентиляционных схем и систем вентиляции горных выработок
3.3.3	Типовыми методиками по расчетам нормализации атмосферы горных предприятий
3.3.4	Действиями для нормализации атмосферы горных предприятий.
3.3.5	Навыками разработки вентиляционных систем, обеспечивающих приемлемый уровень экологической и промышленной безопасности при производстве добычных и проходческих работ на шахтах и рудниках;
3.3.6	Методами оценки социально-экономической эффективности внедряемых на шахтах системах проветривания, ВПП и ВМП

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Шахтные вентиляционные сети (ШВС)							
1.1	Классификация ШВС. Основные законы движения воздуха в ШВС. Методы расчета естественного воздухораспределения и регулирования в ШВС. Компьютерное решение ШВС Работа одного вентилятора. Совместная работа нескольких вентиляторов. Совместная работа вентилятора и естественной тяги. Работа подземных вспомогательных вентиляторов Способы регулирования. Изменение режима работы главного вентилятора. Увеличение и уменьшение аэродинамического сопротивления выработок. Регулирование с помощью вспомогательных вентиляторов. Регулирование в сложных вентиляционных сетях. Технические средства регулирования /Лек/	5	1	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
1.2	Шахтные вентиляционные сети (ШВС) /Ср/	5	22	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Вентиляция шахт							

2.1	Вентиляция тупиковых выработок. Вентиляция выемочных блоков. Способы и схемы вентиляции шахт. Способы вентиляции шахт. Нагнетательный и вса-сывающий способы вентиляции. Комбинированный способ вентиляции. Области применения. Схемы вентиляции шахт. Центральная, фланговая и секционная схемы вентиляции. Области применения Утечки через вентиляционные сооружения и выра-ботанное пространство. Мероприятия по уменьше-нию утечек Вентиляционные сооружения на шахтах. Назначение вентиляционных сооружений. Вентиляционные перемычки. Вентиляционные двери и шлюзы. Крос-синги. Замерные станции. Герметичные надшахтные здания. Вентиляторные установки на поверхности шахт Контроль вентиляции шахт. Пылевентиляционная служба (ПВС). Управление вентиляционными режимами при ава-риях. /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.2	Контроль расхода и скорости движения воздуха /Пр/	5	1	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.3	Исследование аэродинамического сопротивления воздухопроводов /Пр/	5	1	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.4	Изучение аппаратуры контроля основных аэродинамических параметров сети /Пр/	5	1	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.5	Вентиляция шахт /Ср/	5	28	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литер-атура	Ресу-рсы	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 3. Шахта как вентиляционная система							
3.1	Управление вентиляцией шахты. Задачи и значение управления вентиляцией шахты. Способы и средства управления. Управление вентиляцией при нормальной работе шахты. Управление вентиляцией шахты в аварийных ситуациях. Автоматизация управления вентиляцией: информационное обеспечение, алгоритмы, техническое обеспече-ние системы автоматического управления вентиля-цией, экономическая эффективность /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	

3.2	Шахта как вентиляционная система /Ср/	5	27	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Надежность и эффективность функционирования шахтной вентиляционной системы.							
4.1	Основные понятия и определения. Критерии и показатели. Факторы, определяющие стохастическую динамику шахтной вентиляционной системы. Принципы и методы моделирования процесса функционирования шахтной вентиляционной системы и прогноза ее показателей. Синтез высоконадежных и эффективных шахтных вентиляционных систем. Экономическая эффективность функционирования шахтной вентиляционной системы /Лек/	5	1	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
4.2	Надежность и эффективность функционирования шахтной вентиляционной системы. /Ср/	5	8	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Проектирование шахтных вентиляционных систем							
5.1	Общие требования к проектированию шахтных вентиляционных систем. Методы проектирования систем вентиляции горных объектов. Этапы проектирования. Выбор схемы вентиляции. Определение расхода воздуха для вентиляции шахты. Естественная тяга. Распределение воздуха по выработкам и проверка поперечных сечений выработок по допустимым скоростям движения воздуха. Проверка устойчивости движения воздуха в выработках. Расчет депрессии шахты. Выбор способа вентиляции шахты. Выбор главного вентилятора. Расчет экономических показателей вентиляции шахты /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.2	Расчет проветривания тупиковых горных выработок /Пр/	5	1	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.3	Расчет расхода воздуха для проветривания очистных блоков /Пр/	5	1	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.4	Расчет расхода воздуха для проветривания шахт /Пр/	5	1	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.5	Расчет шахтных вентиляционных сетей /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	

5.6	Расчет депрессии шахты /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.7	Расчет проветривания шахты /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.8	Проектирование шахтных вентиляционных систем /Ср/	5	30	ПК-3 ПК-4 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	

4.1 Образовательные технологии

Кейс-анализ

Командная работа

Вебинары и видеоконференции

Асинхронные web-конференции и семинары

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	В.В. Заборницын, А.М. Плотников, В.В. Минин [и др.]	Проветривание горных выработок рудников ООО "УГМК-Холдинг": учебник	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019	
Л1.2	Городниченко В. И., Дмитриев А. П.	Основы горного дела	Москва: Горная книга, 2016	https://e.lanbook.com/ book/101753

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Боровков Ю. А., Дробаденко В. П., Ребриков Д. Н.	Основы горного дела	, 2018	https://e.lanbook.com/ book/100921
Л2.2	Каледина Н. О.	Вентиляция производственных объектов	Москва: Горная книга, 2008	http://e.lanbook.com/b ooks/element.php? pl1_cid=25&pl1_id=3 270

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 Горное дело: информационно-аналитический портал для горняков

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCad 2017
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Micromine
6.3.1.5	Аэросеть

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
6.3.2.2	Консультант-плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
--------	------------	-----------

Л404	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практических работ по направлению Металлургия.	Учебные места с компьютерами с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.
------	--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины включают в себя:

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим(семинарским) занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические работы направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.