



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



29.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Вентиляция шахт

Закреплена за кафедрой	<b>разработки месторождений полезных ископаемых</b>
Учебный план	Специальность 21.05.04.65 Горное дело направленность (профиль) "Подземная разработка рудных месторождений"
Квалификация	<b>Горный инженер (специалист)</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 9
аудиторные занятия	68	
самостоятельная работа	13	
часов на контроль	27	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	13	13	13	13
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

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 - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04.65 Горное дело направленность (профиль) "Подземная разработка рудных месторождений" утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**разработки месторождений полезных ископаемых**

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой и.о. зав. кафедрой канд.техн.наук Красавин А.В.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
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 гор-ных предприятий.
4.	Приобретение навыков в выборе техники и способов по обеспечению надежности и управляемости систем нормализации вентиляции горных предприятий.
<b>1.1 Задачи</b>	
К задачам освоения дисциплины относятся:	
1.	Создание и (или) эксплуатация оборудования и технических систем обеспе-чения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производ-стве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных иско-паемых, 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 про-мышленной безопасности опасных производственных объектов» и требований норма-тивных 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 эколо-гической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатац-онной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуа-тации подземных объектов.
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2.1.2	О сновы горного дела (подземная геотехнология)
2.1.3	Основы горного дела (открытая геотехнология)
2.1.4	Основы горного дела (строительная геотехнология)
2.1.5	Введение в специальность
2.1.6	Материаловедение
2.1.7	Горнопромышленный транспорт
2.1.8	Проектирование транспортных систем горных предприятий
2.1.9	Физика горных пород
2.1.10	Обогащение полезных ископаемых
2.1.11	Проведение и крепление горных выработок
2.1.12	Вскрытие рудных месторождений
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-16: Способен применять навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</b>	
ИОПК-16.3: Умеет: использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасности жизнедеятельности; определять основные физические характеристики органических веществ; выбирать методы и средства защиты; осуществлять оценку воздействия горного производства на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий	
ИОПК-16.2: Владеет: природоохранными мероприятиями при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве; методами перспективного анализа воздействия горного производства на окружающую среду	
ИОПК-16.1: Знает: основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного производства; современные методы анализа показателей качества окружающей среды и загрязняющих веществ; роль свойств горных пород в	

возникновении аварий и чрезвычайных ситуаций на горных предприятиях; общие требования безопасности при применении материалов в горном деле; методы анализа условий труда и прогноза травматизма; законодательные основы обеспечения промышленной безопасности и охраны труда на горном производстве; основные виды аварий, условия их реализации, методы прогноза, предотвращения и ликвидации последствий

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

ИОПК-17.3: Умеет: адаптировать типовую методику под конкретные задачи по охране окружающей среды и повышению экологической безопасности горного производства

ИОПК-17.2: Владеет: навыком использования законодательных основ недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

ИОПК-17.1: Знать: принципы разработки технических средств и систем защиты персонала горного объекта от негативного действия объектов горного производства

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Шахтные вентиляционные сети (ШВС)</b>							
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/	9	6	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
1.2	Шахтные вентиляционные сети (ШВС) /Ср/	9	2	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	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
	<b>Раздел 2. Вентиляция шахт</b>							

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 пе- ремычки. 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/	9	6	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.2	Контроль расхода и скорости движения воздуха /Пр/	9	8	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.3	Исследование аэродинамического сопротивления воздухопроводов /Пр/	9	8	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.4	Изучение аппаратуры контроля основных аэродинамических параметров сети /Пр/	9	8	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
2.5	Вентиляция шахт /Ср/	9	3	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетен- ции</b>	<b>Литер атура</b>	<b>Ресу рсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 3. Шахта как вентиляционная система</b>							

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 обеспечение системы автоматического управления вентиляцией, экономическая эффективность /Лек/	9	4	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
3.2	Шахта как вентиляционная система /Ср/	9	2	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 4. Надежность и эффективность функционирования шахтной вентиляционной системы.</b>							
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/	9	6	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
4.2	Надежность и эффективность функционирования шахтной вентиляционной системы. /Ср/	9	2	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 5. Проектирование шахтных вентиляционных систем</b>							

5.1	Общие требования к проектированию шахтных вен-тиляционных систем. Методы проектирования систем вентиляции горных объектов. Этапы проекти-рования. Выбор схемы вентиляции. Определение расхода воздуха для вентиляции шахты. Естественная тяга. Распределение воздуха по выработкам и проверка поперечных сечений выработок по допу-стимым скоростям движения воздуха. Проверка устойчивости движения воздуха в выработках. Расчет депрессии шахты. Выбор способа вентиляции шахты. Выбор главного вентилятора. Расчет эконо-мических показателей вентиляции шахты /Лек/	9	6	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.2	Расчет проветривания тупиковых горных выработок /Лаб/	9	2	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.3	Расчет расхода воздуха для проветривания очистных блоков /Лаб/	9	2	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.4	Расчет расхода воздуха для проветривания шахт /Лаб/	9	2	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.5	Расчет шахтных вентиляционных сетей /Лаб/	9	2	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.6	Расчет депрессии шахты /Лаб/	9	4	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.7	Расчет проветривания шахты /Лаб/	9	4	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	
5.8	Проектирование шахтных вентиляционных систем /Ср/	9	4	ИОПК-16.1 ИОПК-16.2 ИОПК-16.3 ИОПК-17.1 ИОПК-17.2 ИОПК-17.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2	Э1	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

### 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.				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Каледина Н. О.	Вентиляция производственных объектов	Москва: Горная книга, 2008	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3270">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3270</a>
Л1.2	В.В. Заворницын, А.М. Плотников, В.В. Минин [и др.]	Проветривание горных выработок рудников ООО "УГМК-Холдинг": учебник	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019	
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Боровков Ю. А., Дробаденко В. П., Ребриков Д. Н.	Основы горного дела	, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/100921">https://e.lanbook.com/book/100921</a>
Л2.2	Боровков Ю. А., Дробаденко В. П., Ребриков Д. Н.	Технология добычи полезных ископаемых подземным способом	Санкт-Петербург: Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/134340">https://e.lanbook.com/book/134340</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Горное дело: информационно-аналитический портал для горняков			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Autodesk AutoCad 2017			
6.3.1.2	Kompas 3D (Проектир в строительстве и архитектуре) v.17			
6.3.1.3	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)			
6.3.1.4	Google Chrome			
6.3.1.5	Micromine			
6.3.1.6	Аэросеть			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Консультант-плюс			
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
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.		
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
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.