

37  
Л. У.

УОТ

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет  
Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
пер. техн. наук, проф.

Н. В. Лобов  
2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Аэрология горных предприятий»  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки специалистов

**Специальность:** 21.05.04 (130400.65) «Горное дело»

- Специализации подготовки специалистов:**
  - ✓ «Подземная разработка рудных месторождений»
  - ✓ «Маркшейдерское дело»
  - ✓ «Горные машины и оборудование»
- Квалификация выпускника:** специалист
- Специальное звание выпускника:** горный инженер
- Выпускающие кафедры:**
  - «Разработка месторождений полезных ископаемых»
  - «Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы»
  - «Горная электромеханика»
- Форма обучения:** очная
- Курс:** 3 **Семестр:** 6
- Трудоёмкость:**
  - кредитов по базовому учебному плану: 4 ЗЕ
  - часов по базовому учебному плану: 144 ч
- Виды контроля:** дифференцированный зачет

Пермь 2015

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Аэрология горных предприятий»**  
разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 130400.65 «Горное дело», утвержденного Министерством образования и науки РФ от 24 января 2011 г., номер приказа 89,

- компетентностной модели выпускника по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Подземная разработка рудных месторождений», утвержденной 24 июня 2013 г.;

- компетентностной модели по программе подготовки специалиста по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело», утвержденной 24 июня 2013 г.;

- компетентностной модели по программе подготовки специалиста по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование», утвержденной 24 июня 2013 г.;

- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Подземная разработка рудных месторождений» очной формы обучения, утвержденного 29 августа 2011 г.

- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело» очной формы обучения, утвержденного 29 августа 2011 г.

- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 130400.65 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование» очной формы обучения, утвержденного 29 августа 2011 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Горно-промышленная экология», «Строительная геотехнология», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 1», «Технология и безопасность взрывных работ», «Гидравлика», «Маркшейдерия. Общий курс.», «Безопасность жизнедеятельности, «Проектирование рудников», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

канд. техн. наук, доц.

асс.

Рецензент канд техн. наук, доц.



А.Г. Исаевич

Н.А. Трушкова

Е.В. Челпанова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» «18» 05 2015 г., протокол № 17.

Заведующий кафедрой,

ведущей дисциплину,

д-р техн. наук, проф.



С.С. Андрейко

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией** горно-нефтяного факультета 22 июль 2015 г., протокол № 14.

Председатель учебно-методической комиссии

горно-нефтяного факультета,

канд. геол.-минерал. наук, доц.



О.Е. Кочнева

**СОГЛАСОВАНО**

Зав. выпускающей

кафедрой Маркшейдерского дела,

геодезия и геоинформационных систем

д-р техн. наук, проф.



Ю.А. Кашников

Зав. выпускающей

кафедрой Горной электромеханики

д-р техн. наук, проф.



Г.Д. Трифанов

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий



## 1 Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – формирование системы знаний о современных теоретических основах рудничной аэрологии, свойствах и составе рудничной атмосферы, законах движения рудничного воздуха и содержащихся в нем газообразных и твердых примесей, способах поддержания в горных выработках надлежащего по климатическим параметрам, чистоте и безопасности состава воздуха.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующую компетенцию:

- использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов (ПК-12).

### 1.2 Задачи дисциплины:

- **формирование знания:** научных основ вентиляции и дегазации горных предприятий, систем проветривания горных выработок, методов проектирования вентиляции, о шахтной атмосфере, об аэродинамике и особенностях вентиляции объектов горного производства.
- **формирование умения** рассчитывать местные сопротивления горных выработок, рассчитывать регуляторы распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети, строить расчетные вентиляционные сети, производить расчет требуемого количества воздуха, строить депрессиограммы.
- **формирование навыков** работы с микроманометром, навыков определения запыленности атмосферы рабочей зоны, измерения статического и динамического давлений.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- рудничная атмосфера и ее компоненты;
- источники тяги;
- методы расчета вентиляции;
- современное программное обеспечение, позволяющее моделировать процессы воздухораспределения.

### 1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Аэрология горных предприятий» к базовой части профессионального цикла дисциплин и является обязательной при освоении ООП по специальности «Горное дело» специализаций «Подземная разработка рудных месторождений», «Маркшейдерское дело», «Горные машины и оборудование»

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

- **знать:**
  - научные основы вентиляции и дегазации горных предприятий,
  - системы проветривания горных выработок;
  - методы проектирования вентиляции;
  - состав атмосферы горных выработок, типы активных (ядовитых) и горючих примесей в шахтной атмосфере;
  - производственный микроклимат, шахтную пыль;
  - основные законы аэромеханики горных предприятий, источники тяги;
  - особенности вентиляции шахт, рудников и карьеров;
  - отраслевые правила безопасности;
- **уметь:**
  - выполнять выбор оборудования, необходимого для проветривания шахты;
  - рассчитывать сопротивления горных выработок, выбирать регуляторы распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети,

- строить расчетные вентиляционные<sup>2</sup> сети, производить расчет требуемого количества воздуха, строить депрессиограммы, выбирать маршрут депрессионной съемки;
- **владеть:**
  - методами проектирования системы вентиляции горных объектов;
  - отраслевыми правилами безопасности;
  - навыками определения запыленности атмосферы рабочей зоны;
  - навыками измерения статического и динамического давления.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Общекультурные компетенции</b>			
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-12	использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов	Горно-промышленная экология, Строительная геотехнология, Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 1, Технология и безопасность взрывных работ, Гидравлика, Маркшейдерия (общий курс)	Безопасность жизнедеятельности, Проектирование рудников, НИР, ВКР

## 2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-12.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-12

<b>Индекс ПК-12</b>	<b>Формулировка компетенции:</b> использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов
<b>Индекс СЗ.Б.12</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</b> способность проектировать систему вентиляции объектов горного комплекса с использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии

### Требования к компонентному составу компетенции ПК-12

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
----------------------	---------------------	-----------------



<p><b>В результате освоения компетенции студент знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные основы вентиляции и дегазации горных предприятий,</li> <li>- системы проветривания горных выработок;</li> <li>- методы проектирования вентиляции;</li> <li>- состав атмосферы горных выработок, типы активных (ядовитых) и горючих примесей в шахтной атмосфере;</li> <li>- производственный микроклимат, шахтную пыль;</li> <li>- основные законы аэромеханики горных предприятий, источники тяги;</li> <li>- особенности вентиляции шахт, рудников и карьеров;</li> <li>- отраслевые правила безопасности;</li> </ul>	<p>Лекции. Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля.</p>
<p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять выбор оборудования, необходимого для проветривания шахты;</li> <li>- рассчитывать сопротивления горных выработок, выбирать регуляторы распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети,</li> <li>- строить расчетные вентиляционные сети, производить расчет требуемого количества воздуха, строить депрессиограммы, выбирать маршрут депрессионной съемки.</li> </ul>	<p>Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям</p>
<p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проектирования системы вентиляции горных объектов;</li> <li>- отраслевыми правилами безопасности;</li> <li>- навыками определения запыленности атмосферы рабочей зоны;</li> <li>- навыками измерения статического и динамического давления.</li> </ul>	<p>Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Типовые задания к лабораторным занятиям</p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	<b>Аудиторная работа</b>		<b>54</b>	<b>54</b>
	- в том числе в интерактивной форме		12	<b>12</b>
	- лекции (Л)		22	22
	- в том числе в интерактивной форме		2	2
	- практические занятия (ПЗ)		24	24
	- в том числе в интерактивной форме		10	10
	- лабораторные работы (ЛР)		8	8
	- в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		<b>2</b>	2
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>		<b>88</b>	<b>88</b>
	- изучение теоретического материала		27	27

	- подготовка отчетов по практическим занятиям		24	24
	- подготовка докладов		21	21
	- подготовка отчетов по лабораторным работам		6	6
	- подготовка к практическим занятиям		10	10
4	Итоговая аттестация по дисциплине: дифференцированный зачет			
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b> <b>в часах (ч)</b> <b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>		<b>144</b> <b>4</b>	<b>144</b> <b>4</b>

#### 4 Содержание учебной дисциплины

##### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				КСР	аттестация	самостоятельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	0,5	0,5							0,5
		1	1,5	1,5						3	4,5
		2	2	2						3	5
		3	4	2	2					10	14
		4	2	2						3	5
		5	4	2		2				5	9
		<b>Всего по модулю 1:</b>	<b>39</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>		<b>24</b>	<b>39</b>	
2	2	6	18	4	8	6			30	48	
		<b>Всего по модулю 2:</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>0,5</b>		<b>30</b>	<b>48</b>	
3	3	7	6	4	2				8	14	
		8	16	4	12				26	40	
		<b>Всего по модулю 3:</b>	<b>57</b>	<b>8</b>	<b>14</b>		<b>1</b>		<b>34</b>	<b>57</b>	
<b>Итоговая аттестация: дифференцированный зачет</b>											
<b>Итого:</b>			<b>144</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>88</b>	<b>144/4</b>	

##### 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

**Введение.** Лк - 0,5 ч.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.



Вентиляция шахт, пути ее развития, связь со <sup>5</sup> смежными науками.

## **Модуль 1. Шахтная атмосфера. Научные основы вентиляции и дегазации горных предприятий.**

**Раздел 1. Шахтная атмосфера. Научные основы вентиляции и дегазации горных предприятий.** (Лк – 10 ч., ПЗ-2 ч, СРС – 24 ч, ЛР- 2).

Тема 1. Состав атмосферы горных выработок, его изменения. Научные основы вентиляции и дегазации горных предприятий.

Работа сил вязкости и падение гидростатического давления. Ламинарное течение газа по трубам. Турбулентное течение газа по горным выработкам. Вывод формулы для падения давления на вентиляционном участке при турбулентном режиме течения. Изменения в составе атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам. Атмосфера горных выработок. Химический состав атмосферы горных выработок, нормативные требования к ее состоянию, механические примеси. Понятие «чистый» и «отработанный воздух». Контрольная работа по теме.

Тема 2. Активные (ядовитые) примеси в шахтной атмосфере. Отраслевые правила безопасности

Свойства газов, влияние на человеческий организм, допустимый уровень концентрации компонентов рудничной атмосферы. Отраслевые правила безопасности. Показ тематического фильма. Контрольная работа по теме.

Тема 3. Активные горючие примеси в шахтной атмосфере.

Метан. Физико-химические свойства метана, понятие о метаносности и метаноемкости. Виды выделения метана, газовый баланс, метанообильность шахт. Допустимые концентрации метана в горных выработках, основные способы борьбы с метаном. Контроль параметров атмосферы горных выработок способы и средства нормализации состава атмосферы. Показ тематического фильма. Контрольная работа по теме.

Тема 4. Производственный микроклимат.

Понятие микроклимата. Климатические условия в шахтах. Способы и средства нормализации производственного микроклимата. Контрольная работа по теме.

Тема 5. Шахтная пыль.

Пыль как источник профессиональной вредности и источник взрывов. Методы борьбы со взрывами пыли. Локализация взрывов пыли. Основы динамики аэрозолей горных выработок. Показ тематического фильма. Контрольная работа по теме.

## **Модуль 2. Аэродинамика. Системы проветривания горных выработок.**

**Раздел 2. Аэродинамика. Системы проветривания горных выработок**

(Лк -4 ч, ПЗ-8, ЛР-6, СРС – 30).

Тема 6. Основные законы аэромеханики горных предприятий.

Аэростатика и основы аэрогазодинамики, уравнение Бернулли, выводы из уравнения Бернулли, законы Паскаля и Архимеда. Режимы движения воздуха в горных выработках. Закон сопротивления трения, местные лобовые сопротивления, подобие шахтных вентиляционных потоков. Аэродинамическое сопротивление горных выработок, единицы сопротивления. Шахтные вентиляционные сети, последовательное, параллельное, диагональное соединения выработок, методы расчета вентиляционных сетей и систем проветривания горных выработок. Контрольная работа по теме.

## **Модуль 3. Особенности вентиляции объектов горного производства. Методы проектирования вентиляции.**

**Раздел 3. Особенности вентиляции объектов горного производства. Методы проектирования вентиляции.** ( Лк -8 ч, ПЗ-14, СРС- 34).

Тема 7. Источники тяги.

Естественная тяга, вентиляторы и их работа на вентиляционную сеть (последовательное, параллельное соединение источников тяги), расчет производительности вентиляторов при работе на вентиляционную сеть. Способы, схемы и порядок расчета вентиляции при ведении подземных горных работ в различных условиях. Контрольная работа по теме. Методы проектирования систем вентиляции с учетом режимов работы вентиляторов.



## Тема 8. Вентиляция шахт, рудников и <sup>6</sup> карьеров.

Способы, схемы и методы проектирования вентиляции при ведении подземных горных работ. Вентиляция тупиковых и сквозных выработок. Схемы вентиляции шахт, их выбор для конкретных горно-геологических условий. Утечки воздуха. Способы, схемы и порядок расчета вентиляции при ведении подземных горных работ в различных условиях. Особенности вентиляции объектов горного производства и подземного строительства. Схемы и методы проектирования вентиляции при ведении подземных горных работ. Схемы вентиляции шахт. Вентиляционные сооружения, устройства. Контрольная работа по теме.

### 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	3	Контроль состава рудничной атмосферы, доклад на тему «Свойства газов, влияние на человеческий организм»
2	6	Расчет местных сопротивлений горных выработок, доклад на тему «Особенности определения числа Рейнольдса»
3	6	Расчет депрессии горных выработок, доклад на тему «Уравнение Бернулли в физике и гидравлике»
4	6	Знакомство с программой АэроСеть, построение расчетных вентиляционных сетей с учетом методов проектирования системы вентиляции горных объектов, доклад на тему «Режимы движения воздуха в горных выработках»
5-6	7	Расчет регуляторов распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети
7-8	8	Расчет требуемого количества воздуха с учетом отраслевых правил безопасности, доклад на тему «Особенности проветривания зарубежных шахт»
9	8	Расчет вентиляции тупиковой выработки, доклад на тему «Современные вентиляционные сооружения»
10	8	Выбор вентилятора главного проветривания
11-12	8	Построение депрессиограммы

### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	5	Определение запыленности атмосферы рабочей зоны. Отраслевые правила безопасности.
2-3	6	Изучение принципа работы микроманометра, измерение статического давления. Методы проектирования систем вентиляции горных выработок.
4	6	Измерение статического и динамического давления.

### 4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.5 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)



Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
	Подготовка к практическому занятию	1
	Подготовка отчета по практическому занятию	3
	Подготовка доклада	3
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическому занятию	3
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	9
	Подготовка докладов	10
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	4
7	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическому занятию	1
	Подготовка отчета по практическому занятию	3
8	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическому занятию	5
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	9
	Подготовка докладов	8

#### 4.5.1. Изучение теоретического материала

*Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:*

Тема 1. Изменения в составе атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам. Механические примеси. Влияние газов на человеческий организм. Контроль параметров атмосферы горных выработок. Виды выделения метана. Основные способы борьбы с метаном. Водород и его свойства, понятие об условном метане. Средства нормализации состава атмосферы.

Тема 2. Свойства газов, входящих в состав рудничного воздуха. Треугольник взрываемости. Воздействие рудничного воздуха на организм человека.

Тема 3. Контроль параметров атмосферы горных выработок способы и средства нормализации состава атмосферы.

Тема 4. Климатические условия в шахтах. Способы и средства нормализации производственного микроклимата.

Тема 5. Пыль как источник профессиональной вредности. Методы борьбы с взрывами пыли.

Тема 6. Аэростатика и основы аэрогазодинамики. Режимы движения воздуха в горных выработках, закон сохранения масс и энергии. Закон сопротивления трения. Подобие шахтных вентиляционных потоков. Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Эквивалентное отверстие шахт. Шахтные вентиляционные сети. Методы расчета вентиляционных сетей.

Тема 7. Вентиляторы и их работа на вентиляционную сеть. Расчет производительности вентиляторов при работе на вентиляционную сеть. Регулирование воздушных потоков.

Тема 8. Особенности вентиляции объ-<sup>8</sup>ектов горного производства. Проветривание карьеров. Естественное проветривание карьеров. Искусственное проветривание карьеров. Способы и средства контроля характеристик атмосферы горных выработок.

#### 4.5.2. Подготовка докладов

*Темы докладов*

Тема 3. Свойства газов, влияние на человеческий организм.

Тема 6. Режимы движения воздуха в горных выработках.

Тема 6. Уравнение Бернулли в физике и гидравлике.

Тема 6. Особенности определения числа Рейнольдса.

Тема 8. Особенности проветривания зарубежных шахт.

Тема 8. Современные вентиляционные сооружения.

### 5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала.

Часть практических занятий нацелена на ознакомление студентов с научными основами вентиляции горных предприятий. При этом студенты принимают самое активное участие в познавательном процессе, делают доклады по темам, готовят вопросы для слушателей. И отвечают на вопросы преподавателя.

Студенты выполняют контрольные работы и тестирования, которые предусматривают изучение состава шахтной атмосферы, аэростатики и основ аэрогазодинамики, особенностей вентиляции объектов горного производства и подземного строительства.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. В процессе проведения лабораторных занятий используются современные приборы и оборудование. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

### 6 Управление и контроль освоения компетенций

#### 6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- контрольные работы по темам;
- оценка работы студента на практических и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

#### 6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита лабораторных работ (модуль 1-3);
- защита расчетных практических работ (модуль 1-3);
- доклады по темам (модуль 1-3);
- промежуточный контроль в виде тестов.



### 6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

#### 1) Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

Оценка формируется исходя из итогов проведённого текущего и промежуточного контроля.

#### 2) Экзамен - Не предусмотрен

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к практическим и лабораторным занятиям, типовые задания к текущему и промежуточному контролю, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД на правах отдельного документа.

### 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТК	ПК	ПЗ	ЛР
<b>В результате освоения дисциплины студент:</b> <b>Знает:</b> - научные основы вентиляции и дегазации горных предприятий, - системы проветривания горных выработок; - методы проектирования вентиляции; - состав атмосферы горных выработок, типы активных (ядовитых) и горючих примесей в шахтной атмосфере; - производственный микроклимат, шахтную пыль; - основные законы аэромеханики горных предприятий, источники тяги; - особенности вентиляции шахт, рудников и карьеров; - отраслевые правила безопасности;	+	+		
<b>Умеет:</b> - выполнять выбор оборудования, необходимого для проветривания шахты; - рассчитывать сопротивления горных выработок, выбирать регуляторы распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети, - строить расчетные вентиляционные сети, производить расчет требуемого количества воздуха, строить депрессиограммы, выбирать маршрут депрессионной съемки.			+	





## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

**СЗ.Б.12 (СЗ.Б11)**  
**Аэрология горных предприятий**

(индекс и полное название дисциплины)

**Профессиональный цикл**

(цикл дисциплины)

базовая часть цикла

обязательная

вариативная часть цикла

по выбору студента

21.05.04 (130400.65)/  
 13040002.65, 13040004.65,  
 13040009.65.

(код направления подготовки /  
 специальности)

Горное дело/ Подземная разработка рудных месторождений, Маркшейдерское дело, Горные машины и оборудование

(полное название направления подготовки / специальности)

**ГД/РМПИ, МД, ГМ**

(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки:  специалист  
 бакалавр  
 магистр

Форма обучения:  очная  
 заочная  
 очно-заочная

**2011**

(год утверждения  
 учебного плана ООП)

Семестр(-ы): 6 Количество групп: 3

Количество студентов: 45

Исаевич Алексей Геннадьевич

(фамилия, имя, отчество преподавателя)

доцент

(должность)

Горно-нефтяной факультет

(факультет)

Разработки месторождения полезных ископаемых 2198019

(кафедра)

(контактная информация)

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Мохирев Н.Н., Радько В.В. Инженерные расчеты вентиляции шахт. Учебник для студентов горных специальностей вузов М.: Недра 2007, 324 с.	49
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Пучков Л.А. Аэродинамика подземных выработанных пространств. М.: Изд-во МГГУ, 1993, 266 с.	5
2	Битколов Н.З., Медведев И.И. Аэрология карьеров. М., Недра, 1992, 264с.	3
3	Бурчаков А.С., Ушаков К.З., Медведев И.И. Рудничная аэрология. Учебник для студентов горных специальностей вузов, М.: Недра, 1978, 440 с.	24

Карта книго-  
 обеспеченности  
 в библиотеку сдана

4	Медведев И.И., Мохирев Н.Н., Роголев В.А. Нетрадиционные методы проветривания горных выработок. Учебник для студентов горных специальностей вузов. СПб.: Ин-т экологии и охраны труда, 1996, 145 с.	1
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Горный журнал.	
2	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых.	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	Технологический регламент по организации проветривания рудников ОАО «Уралкалий». — Пермь-Березники-Соликамск, 2013. — 211 с."	Кафедра РМПИ-5
2	Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. N 599) Зарегистрировано в Минюсте РФ 2 июля 2014 г. Регистрационный N 32935	Консультант +
3	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в угольных шахтах" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 ноября 2013 г. № 550) Зарегистрировано в Минюсте РФ 31 декабря 2013 г. Регистрационный N 30961	Консультант +
<b>2.4 Официальные издания</b>		
<b>2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы</b>		
1	<b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
2	<b>Лань</b> [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_  
(дата составления рабочей программы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_  
(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана



## 8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

## 8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
+				1) Распространение ударной волны при взрыве газозвдушной смеси (видеофильм)
+				2) Реконструкция аварии на горном предприятии при взрыве газозвдушной смеси и угольной пыли (видеофильм)
		+		Презентации по темам

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория аэрологии и безопасности горных работ	Кафедра РМПИ	110 кБ	52	16

### 9.2 Основное учебное оборудование

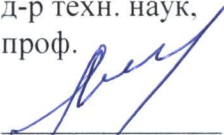
Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
	Тепловизор	1	Оперативное управление	110
2	Микроманометр	1	Оперативное управление	110
3	Аналитические весы	1	Оперативное управление	110
4	Электроаспиратор	1	Оперативное управление	110
5	Анемометр АПР-2	1	Оперативное управление	110
6	Цифровой барометр DPI-740	1	Оперативное управление	110
7	Газоанализатор химический	1	Оперативное управление	110
8	Доплеровский анемометр	1	Оперативное управление	110
9	Лазерная рулетка	1	Оперативное управление	110

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



2	<p>в разделе 6.2 «промежуточный контроль в виде тестов» изложить в следующей редакции: «промежуточный контроль в виде тестов и контрольной работы»</p> <p>в табл.7.1:</p> <p>а) в строке КСР в учебной неделе 28 «1» заменить на «0,5»</p> <p>б) в строке КСР в учебной неделе 32 дополнить «0,5»</p>	<p>Протокол заседания кафедры № <u>17</u> «<u>22</u>» <u>05</u> 2017 г.  Зав. кафедрой  Разработка месторождений полезных ископаемых  д-р техн. наук,  проф.</p>  С.С. Андрейко
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Факультет горно-нефтяной

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
«Разработка месторождений  
полезных ископаемых»,  
д-р техн. наук, проф.

  
С.С. Андрейко  
«06» марта 2017 г.  
Протокол заседания кафедры  
№ 12 от 06 марта 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Аэрология горных предприятий»  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программа специалитета**

<b>Специальность:</b>	21.05.04 «Горное дело»		
<b>Специализация образовательной программы:</b>	«Подземная разработка рудных месторождений» «Маркшейдерское дело» «Горные машины и оборудование»		
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)		
<b>Выпускающая кафедра:</b>	«Разработка месторождений полезных ископаемых» «Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы» «Горная электромеханика»		
<b>Форма обучения:</b>	очная		
<b>Курс:</b> 3	<b>Семестр:</b> 6		
<b>Трудоёмкость:</b>			
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ		
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч		
<b>Виды контроля:</b>			
Экзамен: - нет	Диф.зачёт: - 6	Курсовой проект: - нет	Курсовая работа: - нет

Пермь 2017

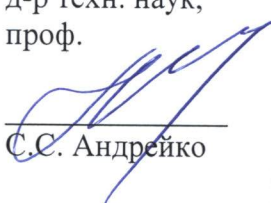


**Учебно-методический комплекс дисциплины «Аэрология горных предприятий»** разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 21.05.04 «Горное дело», утверждённого Министерством образования и науки РФ от 17 октября 2016 г., номер приказа 1298,
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Подземная разработка рудных месторождений», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Подземная разработка рудных месторождений» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Горные машины и оборудование» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;

**Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин:** «Горнопромышленная экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 1», «Технология и безопасность взрывных работ 1», «Строительная геотехнология», «Проектирование рудников», «Гидравлика», «Маркшейдерия», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № <u>12</u> « <u>06</u> » марта 2017 г. Зав. кафедрой Разработка месторождений полезных ископаемых д-р техн. наук, проф.  С.С. Андрейко
	содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
	наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».	
	наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».	
	раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».	
	в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
	в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
	п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
	После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.	



	<p>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям.</p> <p>4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.</p> <p>5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»</p>	
<p>табл.4.5 «Виды самостоятельной работы студентов (СРС)» считать табл.5.1</p>	<p>включить п.5.1. «Виды самостоятельной работы студентов» п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.2; п.4.5.2. «Подготовка докладов» считать п. 5.3 п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.4.</p>	
<p>наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».</p>	<p>последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».</p>	
<p>наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».</p>	<p>заменить в тексте раздела 8.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»;</li> <li>- код направления «21.05.04 (130400.65)/ 13040002.65, 13040004.65, 13040009.65» на «21.05.04»;</li> </ul>	
<p>изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».</p>	<p>наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на (или внести в таблицу пункт 2.5 с наименованием) «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».</p>	
<p>раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».</p>	<p>после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»</p> <p>раздел 8.3. «Аудио- и видео-пособия» считать раздел 8.4.</p>	
<p>наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».</p>		

2		
3		
4		