

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:17

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Аэрология горных предприятий

Закреплена за подразделением

Кафедра безопасности и экологии горного производства

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия

85

самостоятельная работа

41

часов на контроль

54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	41	41	41	41
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*д.т.н., профессор, Кобылкин Сергей Сергеевич; д.т.н., профессор, Каледина Нина Олеговна; к.т.н., доцент, Кобылкин Александр Сергеевич*

Рабочая программа

**Аэрология горных предприятий**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра безопасности и экологии горного производства**

Протокол от 30.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения д.т.н. Коликов К.С.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	дать студенту знания об основных закономерностях движения воздуха и переноса вредных и опасных примесей в вентиляционных системах; о назначении и функциях вентиляции горных предприятий, ее роли в обеспечении безопасности горных работ и организации технологических процессов; выработать умение и навыки проектирования, контроля и управления вентиляцией горного предприятия, использования современных способов и технических средств нормализации параметров производственной атмосферы.
-----	---

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Горнопромышленная экология
2.1.2	Обогащение полезных ископаемых
2.1.3	Технологии горного производства
2.1.4	Строительная геотехнология
2.1.5	Безопасность жизнедеятельности
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технология и безопасность взрывных работ
2.2.2	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2.2.3	Экономика и менеджмент горного производства
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Преддипломная практика
2.2.12	Преддипломная практика
2.2.13	Преддипломная практика
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Преддипломная практика

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ОПК-1: Способен применять правовые основы на всех стадиях освоения недр, в том числе в области обеспечения экологической и промышленной безопасности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 основы правовых знаний в сфере аэрологической безопасности действующее законодательство и нормативно-правовую базу в области аэрологической безопасности режимы, схемы и способы проветривания горных предприятий (в том числе аварийные режимы проветривания) понятие утечек (подсосов) воздуха, способы обнаружения и мероприятия по недопущению их проявлений
<b>ОПК-12: Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-12-31 основы рудничной вентиляции (законы аэростатики и аэродинамики, применительно к рудничной атмосфере, типы и виды воздушных потоков, виды соединения горных выработок) общие принципы проветривания карьеров (разрезов) с учётом влияния климатических условий схемы и способы проветривания открытых горных работ мероприятия по улучшению проветривания карьеров (разрезов)
<b>ОПК-6: Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила в рамках профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-6-31 порядок проектирования вентиляции горных предприятий виды аэродинамического сопротивления горных выработок

<p>принципы инженерного обеспечения вентиляции шахт          виды вентиляционных устройств и сооружений, виды приборов контроля параметров рудничной атмосферы</p>
<p><b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b></p>
<p><b>Знать:</b></p>
<p>УК-2-31 элементы инженерной горной графики в части рудничной аэрологии          состав и свойства шахтной атмосферы (давление, температурный режим, влажность, активные газы, ядовитые и взрывоопасные газы, пыль)          аэрологические и газодинамические способы управления газовыделением (в т.ч. схемы и способы дегазации)          мероприятия по снижению уровня запыленности рудничной атмосферы</p>
<p><b>ОПК-6: Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила в рамках профессиональной деятельности</b></p>
<p><b>Уметь:</b></p>
<p>ОПК-6-У1 проводить расчёты по параметрам рудничной атмосферы (влажности, величине газовыделений, количеству необходимой инертной пыли и т.п.)          проводить расчёты параметров и выбор устройств воздухоподготовки (кондиционеров, калориферов и др.)          проводить расчеты интенсивности выделения вредностей в атмосферу карьера и расчет искусственной вентиляции карьера          проводить расчёты по параметрам вентиляционных сооружений</p>
<p><b>ОПК-1: Способен применять правовые основы на всех стадиях освоения недр, в том числе в области обеспечения экологической и промышленной безопасности</b></p>
<p><b>Уметь:</b></p>
<p>ОПК-1-У1 использовать нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации горных предприятий          проводить расчёты необходимого и достаточного количества воздуха для проветривания горных предприятий</p>
<p><b>ОПК-12: Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</b></p>
<p><b>Уметь:</b></p>
<p>ОПК-12-У1 критически оценивать новую информацию в правовой области знаний и применять правовые знания в профессиональной деятельности          анализировать работу вентиляционную сеть          рассчитывать величину сопротивления горных выработок, отдельных участков и всей шахтной вентиляционной сети          проводить графические построения вентиляционных характеристик ШВС и совместной работы вентиляторов</p>
<p><b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b></p>
<p><b>Уметь:</b></p>
<p>УК-2-У1 проводить расчёты по экономическим параметрам проветривания          проводить расчёты утечек воздуха          проводить расчёты поступающего и необходимого количества воздуха при проветривании карьеров (разрезов)</p>
<p><b>ОПК-12: Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</b></p>
<p><b>Владеть:</b></p>
<p>ОПК-12-В1 навыками работы с приборами контроля параметров рудничной атмосферы (по измерениям скорости движения воздуха, температуры, влажности, давления и депрессии)          работы с газоанализаторами и пылимерами</p>
<p><b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и принимать решение в сложных ситуациях в рамках своей деятельности, умение обосновывать принятые решения, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b></p>
<p><b>Владеть:</b></p>
<p>УК-2-В1 проектирования вентиляции карьера (определение схем проветривания и зон действия прямого и обратного потоков воздуха)          навыками проектирования вентиляции подземных горных предприятий          навыками определения опытным путём фактических значений коэффициентов местного сопротивления, лобового сопротивления и сопротивления трени</p>
<p><b>ОПК-1: Способен применять правовые основы на всех стадиях освоения недр, в том числе в области обеспечения экологической и промышленной безопасности</b></p>
<p><b>Владеть:</b></p>
<p>ОПК-1-В1 методами и способами анализа правовой информации в области аэрологической безопасности          работы с Федеральными нормами и правилами          работы с нормативной, методической и технической литературой по проектированию проветривания и контролю параметров вентиляции горных предприятий</p>

**ОПК-6: Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила в рамках профессиональной деятельности****Владеть:**

ОПК-6-В1 работы с прибором контроля осланцевания (определение взрывчатости)

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Рудничная атмосфера</b>							
1.1	Рудничная атмосфера (давление, температура, влажность, радиоактивные эманации). Свойства, понятия, порядок измерения и расчёты. Нормы ПБ и Инженерная горная графика в части касающейся темы. /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-1-31 ОПК-6-31 ОПК-12-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скочинский А.А. Комаров В.Б. Рудничная аэрология. / Изд. Углетехиздат . М.: -1959. - 632 с. (в формате pdf в LMS Canvas) 2. McPherson Malcolm J. Subsurface Ventilation Engineering / Chairman, Mine Ventilation Services, Incorporated (в формате pdf в LMS Canvas)	КМ1	
1.2	№ 1 Расчеты по влажности и плотности воздуха. /Пр/	8	2	УК-2-У1 ОПК-1-У1 ОПК-6-У1 ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1Л3.1	Работа производится по раздаточным материалам преподавателя		Р2
1.3	№ 1 Навыки работы с термометрами (рудничными), барометрами, психрометрами, дозиметрами. /Лаб/	8	2	ОПК-12-В1	Л1.1Л2.1	Работа производится по раздаточным материалам преподавателя		Р1

1.4	Метан / углекислота (CO <sub>2</sub> ). Абсолютные и относительные величины. Источники выделения газа. Дегазация. Нормы ПБ. /Лек/	8	2	УК-2-31	Л1.1Л2.1 Э1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скочинский А.А. Комаров В.Б. Рудничная аэрология. / Изд. Углетехиздат . М.: -1959. - 632 с. (в формате pdf в LMS Canvas) 2. McPherson Malcolm J. Subsurface Ventilation Engineering / Chairman, Mine Ventilation Services, Incorporated (в формате pdf в LMS Canvas)	КМ1	
1.5	№ 2 Навыки работы с газоанализаторами (ШИ, ГХ, электрохимическими и т.п.). /Лаб/	8	2	ОПК-12-В1	Л1.1Л2.1	Работа производится по раздаточным материалам преподавателя		Р1
1.6	№ 2 Расчеты по величине газовыделений (СН <sub>4</sub> , СО <sub>2</sub> и др.). /Пр/	8	2	УК-2-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		Р2

1.7	Расчётно-графическая работа №1. Задание №1. "Расчёт ожидаемого газовыделения, пылевыведения и тепловыведений в горные выработки" /Ср/	8	5	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-12-31	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		РЗ
1.8	Пыль (рудничная) и мероприятия по снижению уровня запыленности РА. /Лек/	8	2	УК-2-31	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скочинский А.А. Комаров В.Б. Рудничная аэрология. / Изд. Углетехиздат. М.: -1959. - 632 с. (в формате pdf в LMS Canvas) 2. McPherson Malcolm J. Subsurface Ventilation Engineering / Chairman, Mine Ventilation Services, Incorporated (в формате pdf в LMS Canvas)	КМ1	

1.9	№ 3 Расчёты по сланцевым заслонам. Количеству инертной пыли. /Пр/	8	2	ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1	Дополнитель ная литература из библиотеки кафедры: 1. Эпштейн С.А., Кобылкин С.с., Минаев В.И. и др. Методы с средства прогноза склонностей углей к самовозгора нию при их добыче и хранении. МУ. М.: МГГУ, 2013. - 50 с.		Р2
1.10	№ 3 Навыки работы с ПКО (определение взрывчатости). /Лаб/	8	2	ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1	Дополнитель ная литература из библиотеки кафедры: 1. Эпштейн С.А., Кобылкин С.с., Минаев В.И. и др. Методы с средства прогноза склонностей углей к самовозгора нию при их добыче и хранении. МУ. М.: МГГУ, 2013. - 50 с.		Р1



1.11	Расчёт и обоснование выбора количества воздуха. Нормы ПБ. Утечки (подсосы). Понятие, способы обнаружения и мероприятия по недопущению их проявлений. /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-12-31	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скочинский А.А. Комаров В.Б. Рудничная аэрология. /Изд. Углетехиздат. М.: -1959. - 632 с. (в формате pdf в LMS Canvas) 2. McPherson Malcolm J. Subsurface Ventilation Engineering / Chairman, Mine Ventilation Services, Incorporated (в формате pdf в LMS Canvas)	КМ1	
1.12	№ 4 Расчёты по количеству воздуха. /Пр/	8	4	ОПК-6-31 ОПК-12-31	Л1.1Л2.1Л3.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		Р2

1.13	№ 4 Измерение скорости движения воздуха. Навыки работы с анемометрами. /Лаб/	8	2	ОПК-12-В1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Артемьев В.Б., Косарев В.Д., Мещеряков Д.А., Скопинцева О.В., Форсюк А.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Аэрология горных предприятий». – М.: МГГУ. - 2011. - 77 с.		Р1
1.14	Расчётно-графическая работа №1. Задание №2 "Расчёт количества воздуха, необходимого для проветривания горных выработок" /Ср/	8	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-12-31	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		Р3
<b>Раздел 2. Аэростатика</b>								

2.1	Закон Д. Бернулли и его следствия применительно к РА. Закон сохранения массы и его следствия применительно к РА. Основной закон РВ. /Лек/	8	2	ОПК-12-31	Л1.1 Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скочинский А.А. Комаров В.Б. Рудничная аэрология. / Изд. Углетехиздат. М.: -1959. - 632 с. (в формате pdf в LMS Canvas) 2. McPherson Malcolm J. Subsurface Ventilation Engineering / Chairman, Mine Ventilation Services, Incorporated (в формате pdf в LMS Canvas)	КМ1	
2.2	№ 5 Расчёты по величине атмосферного давления. /Пр/	8	2	УК-2-У1 ОПК-6-У1	Л1.1 Л2.1	Работа производится по раздаточным материалам преподавателя		Р2
2.3	Расчётно-графическая работа №1. Задание №3 "Расчёт аэродинамического сопротивления вентиляционной сети" /Ср/	8	4	УК-2-В1 ОПК-12-У1	Л1.1 Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		Р3
	<b>Раздел 3. Аэродинамика шахтных потоков</b>							

3.1	Виды и типы воздушных потоков в горных выработках. Шахтная вентиляционная сеть. Виды соединений горных выработок /Лек/	8	2	ОПК-12-31	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скочинский А.А. Комаров В.Б. Рудничная аэрология. / Изд. Углетехиздат . М.: -1959. - 632 с. (в формате pdf в LMS Canvas) 2. McPherson Malcolm J. Subsurface Ventilation Engineering / Chairman, Mine Ventilation Services, Incorporated (в формате pdf в LMS Canvas)	КМ1	
3.2	№ 6 Расчёты свободных струй. /Пр/	8	2	УК-2-У1 ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скопинцева О.В. Методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Аэрология горных предприятий". МГГУ. - М.: - 2011. - 30 с.		Р2

3.3	№ 7 Расчёты по воздухораспределению. /Пр /	8	2	УК-2-У1 ОПК-6-31	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скопинцева О.В. Методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Аэрология горных предприятий". МГУ. - М.: - 2011. - 30 с.		Р2
3.4	№ 4 Определение воздухораспределения в параллельной сети горных выработок. /Лаб/	8	2	УК-2-В1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Артемьев В.Б., Косарев В.Д., Мещеряков Д.А., Скопинцева О.В., Форсюк А.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Аэрология горных предприятий». – М.: МГУ. - 2011. - 77 с.		Р1

3.5	№ 5 Распределение воздухораспределения в диагональной выработки. /Лаб/	8	2	ОПК-12-У1 ОПК-12-В1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Артемьев В.Б., Косарев В.Д., Мещеряков Д.А., Скопинцева О.В., Форсюк А.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Аэрология горных предприятий». – М.: МГГУ. - 2011. - 77 с.		Р1
3.6	Расчётно-графическая работа №1. Задание №4 "Расчёт сопротивления вентиляционной сети" /Ср/	8	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		Р3

3.7	Расчётно-графическая работа №1. Задание №5 "Расчёт утечек воздуха" /Ср/	8	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1	Л1.1Л2.1	<p>Дополнительная литература из библиотеки кафедры:</p> <p>1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.</p> <p>2. Дополнительная литература из библиотеки кафедры:</p> <p>2. Каледина Н.О., Кобылкин С.С. Расчёт аэродинамических параметров выработанных пространств. - М.: Изд. Горная книга. - 2015. - 44 с.</p>		РЗ
-----	---	---	---	-------------------------	----------	--	--	----

3.8	Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Сопротивление трения, местные и лобовые сопротивления. /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-6-31 ОПК-12-31	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скочинский А.А. Комаров В.Б. Рудничная аэрология. / Изд. Углетехиздат . М.: -1959. - 632 с. (в формате pdf в LMS Canvas) 2. McPherson Malcolm J. Subsurface Ventilation Engineering / Chairman, Mine Ventilation Services, Incorporated (в формате pdf в LMS Canvas)	КМ1	
3.9	№ 8 Расчёты всех видов аэродинамических сопротивлений /Пр/	8	2	ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Скопинцева О.В. Методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Аэрология горных предприятий". МГГУ. - М.: - 2011. - 30 с.		Р2



3.10	№ 6 Определение аэродинамического сопротивления трения. /Лаб/	8	2	УК-2-У1 ОПК-6-31 ОПК-12-В1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Артемьев В.Б., Косарев В.Д., Мещеряков Д.А., Скопинцева О.В., Форсюк А.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Аэрология горных предприятий». – М.: МГТУ. - 2011. - 77 с.		Р1
3.11	№ 7 Определение величины местного сопротивления. /Лаб/	8	2	ОПК-6-31 ОПК-12-В1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Артемьев В.Б., Косарев В.Д., Мещеряков Д.А., Скопинцева О.В., Форсюк А.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Аэрология горных предприятий». – М.: МГТУ. - 2011. - 77 с.		Р1

3.12	№ 8 Определение величины лобового сопротивления. /Лаб/	8	1	ОПК-6-31 ОПК-12-В1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Артемьев В.Б., Косарев В.Д., Мещеряков Д.А., Скопинцева О.В., Форсюк А.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Аэрология горных предприятий». – М.: МГГУ. - 2011. - 77 с.		Р1
3.13	Расчётно-графическая работа №1. Задание №6 "Расчёт депрессии" /Ср/	8	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-12-31 ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		Р3
	<b>Раздел 4. Контроль и управление процессом проветривания горных предприятий</b>							

4.1	Вентиляционные устройства: вентиляторы (ВМП, ВГП), эжектора и т.п. Приборы контроля параметров РА. Нормы ПБ и Инженерная горная графика в части касающейся темы. /Лек/	8	2	ОПК-6-31 ОПК-12-31	Л1.1Л2.1 Э1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Скочинский А.А. Комаров В.Б. Рудничная аэрология. / Изд. Углетехиздат . М.: -1959. - 632 с. (в формате pdf в LMS Canvas) 2. McPherson Malcolm J. Subsurface Ventilation Engineering / Chairman, Mine Ventilation Services, Incorporated (в формате pdf в LMS Canvas)	КМ1	
4.2	№ 9 Построение аэродинамической характеристики вентиляторов /Пр/	8	4	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1	Работа производится по раздаточным материалам преподавателя		Р2
4.3	№ 10 Построения характеристик работы вентиляторов на ШВС /Пр/	8	4	ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		Р2

4.4	№ 11 Графическое построение совместной работы вентиляторов /Пр/	8	4	ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1	Работа производится по раздаточным материалам преподавателя		Р2
4.5	Расчётно-графическая работа №1. Задание №7 "Выбор вентилятора" /Ср/	8	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-12-31 ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		Р3
4.6	Вентиляционные сооружения. Порядок их сооружений и работы. Нормы ПБ и Инженерная горная графика в части касающейся темы. /Лек/	8	2	ОПК-6-31 ОПК-12-31	Л1.1Л2.1 Э1		КМ1	
4.7	№ 12 Расчёт перемычек и вентиляционных окон с учётом необходимого воздухораспределения. /Пр/	8	4	ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Скопинцева О.В. Методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Аэрология горных предприятий". МГУ. - М.: - 2011. - 30 с.		Р2

4.8	Расчётно-графическая работа №1. Задание №8 "Расчёт экономических показателей проветривания" /Ср/	8	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-12-31 ОПК-12-У1	Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из библиотеки кафедры: 1. Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С., Кобылкин А.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений. - М.: Изд. Горная книга. - 2016. - 80 с.		РЗ
	<b>Раздел 5. Порядок проектирования вентиляции при ведении подземных горных работ</b>							
5.1	Порядок проектирования вентиляции при ведении подземных горных работ (при строительстве горных выработок, при ведении добычных работ). Схемы и способы проветривания угольных шахт и рудников. /Лек/	8	2		Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт (1989)	КМ1	
5.2	Схемы и способы проветривания тупиковых горных выработок. Схемы и способы проветривания выемочных участков угольных шахт. /Лек/	8	2		Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт (1989)	КМ1	

5.3	Расчёт параметров и выбор устройств воздухоподготовки (кондиционеров, калориферов и др.). Экономические расчёты по проветриванию. /Лек/	8	2		Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт (1989)	КМ1	
5.4	Применение специализированного программного обеспечения по вентиляции горных предприятий (ПО "Аэросеть", ПО "Вентиляция 2.0", ПО "ВентПЛА и др.). /Лек/	8	2		Л1.1Л2.1	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт (1989)	КМ1	
	<b>Раздел 6. Аэрология карьеров. Порядок проектирования вентиляции при ведении открытых горных работ</b>							
6.1	Общие сведения о проветривание карьеров (разрезов). Влияние климатических условий на проветривания открытых горных работ. /Лек/	8	2	УК-2-31 ОПК-6-31 ОПК-12-31	Л1.2		КМ1	

6.2	Расчётно-графическая работа №2. Задание №1. "Порядок сбора исходных данных и построения розы ветров" /Ср/	8	2	УК-2-У1	Л1.2	<p>Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры:</p> <p>1. Аэрология карьеров. Практикум для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» (в горной промышленности) / Н.О. Каледина, С.С. Кобылкин, В.Д. Косарев, О.В. Скопинцева, Г.И. Трофимов, В.И. Филиппов; Под ред. Н.О. Калединой. – М.: МГГУ, 2012. - 64с.</p> <p>2. Каледина Н.О., Драгунский О.Н., Кобылкин С.С. Аэрология карьеров. - МИСиС. 2020. - 70 с.</p> <p>3. Раздаточный учебно-методический материал</p>		Р3
6.3	Схемы проветривания карьеров (разрезов). Графическое определение схемы проветривания. /Лек/	8	2	ОПК-12-31	Л1.2		КМ1	

6.4	Расчётно-графическая работа №2. Задание №2. "Порядок определения схемы проветривания карьера" /Ср/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1	Л1.2	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Аэрология карьеров. Практикум для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» (в горной промышленности) / Н.О. Каледина, С.С. Кобылкин, В.Д. Косарев, О.В. Скопинцева, Г.И. Трофимов, В.И. Филиппов; Под ред. Н.О. Калединой. – М.: МГГУ, 2012. - 64с. 2. Каледина Н.О., Драгунский О.Н., Кобылкин С.С. Аэрология карьеров. - МИСиС. 2020. - 70 с. 3. Раздаточный учебно-методический материал		Р3
6.5	Порядок определения необходимого и достаточного количества воздуха для проветривания карьеров (разрезов). /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1	Л1.2		КМ1	



6.6	Расчётно-графическая работа №2. Задание №3. "Определение зон действия прямого и обратного потоков воздуха и количества воздуха участвующего в проветривании карьера" /Ср/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1	Л1.2	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Аэрология карьеров. Практикум для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» (в горной промышленности) / Н.О. Каледина, С.С. Кобылкин, В.Д. Косарев, О.В. Скопинцева, Г.И. Трофимов, В.И. Филиппов; Под ред. Н.О. Калединой. – М.: МГГУ, 2012. - 64с. 2. Каледина Н.О., Драгунский О.Н., Кобылкин С.С. Аэрология карьеров. - МИСиС. 2020. - 70 с. 3. Раздаточный учебно-методический материал		Р3
6.7	Мероприятия по улучшению проветривания при ведении открытых горных работ. /Лек/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1	Л1.2		КМ1	

6.8	Расчётно-графическая работа №2. Задание №4. "Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу карьера" /Ср/	8	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1	Л1.2	Дополнительная литература из эл. библиотеки кафедры: 1. Аэрология карьеров. Практикум для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» (в горной промышленности) / Н.О. Каледина, С.С. Кобылкин, В.Д. Косарев, О.В. Скопинцева, Г.И. Трофимов, В.И. Филиппов; Под ред. Н.О. Калединой. – М.: МГГУ, 2012. - 64с. 2. Каледина Н.О., Драгунский О.Н., Кобылкин С.С. Аэрология карьеров. - МИСиС. 2020. - 70 с. 3. Раздаточный учебно-методический материал		Р3
-----	--	---	---	----------------------------------	------	--	--	----

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен		1 Абсолютная влажность воздуха

			<p>2 Аварийные режимы проветривания</p> <p>3 Аэродинамические методы управления газовыделением 4</p> <p>Аэродинамическое сопротивление горных выработок</p> <p>5 В чем заключается методика расчета проветривания карьеров?</p> <p>6 В чём принцип работы эжектора?</p> <p>7 Вентилятор осевой - конструкция и принцип работы 8</p> <p>Вентилятор центробежный - конструкция и принцип работы</p> <p>9 Вентиляторы главного проветривания</p> <p>10 Вентиляторы местного проветривания</p> <p>11 Вентиляционные приборы</p> <p>12 Вентиляционные устройства</p> <p>13 Виды движения воздуха по горным выработкам</p> <p>14 Виды дегазации</p> <p>15 Влажность воздуха и ее влияние на проветривание шахт и рудников</p> <p>16 Влияние рудничной пыли на человека</p> <p>17 Воздушно-депресссионная съемка</p> <p>18 Воспламенение и горение метано-воздушной смеси</p> <p>19 Всасывающий способ проветривания</p> <p>20 Выбор вентилятора для проветривания шахты</p> <p>21 Выводы из уравнения Бернулли</p> <p>22 Выделение метана в горные выработки</p> <p>23 Газоанализаторы - виды и принцип работы</p> <p>24 Газовый баланс шахт</p> <p>25 Газовый режим</p> <p>26 Газодинамические методы управления газовыделением</p> <p>27 Главные составные части рудничного воздуха</p> <p>28 Давление воздуха (виды)</p> <p>29 Дегазация - определение</p> <p>30 Диагональное соединение горных выработок</p> <p>31 Для чего производится измерение динамического давления?</p> <p>32 Допустимое содержание метана в шахте</p> <p>33 Достоинства и недостатки различных способов проветривания</p> <p>34 Достоинства и недостатки фланговой схем вентиляции 35</p> <p>Достоинства и недостатки центральных схем вентиляции</p> <p>36 Естественная тяга</p> <p>37 Закон аэродинамического сопротивления</p> <p>38 Закон Бернулли для условий горных выработок</p> <p>39 Изменение состава рудничного воздуха при авариях 40</p> <p>Измерение утечек воздуха в шахте</p> <p>41 История Рудничной аэрологии</p> <p>42 Источники воспламенения метано-воздушной смеси</p> <p>43 Источники газовой выделения, учитываемые при ведении горных работ</p> <p>44 Источники газовой выделения, учитываемые при проектировании шахты</p> <p>45 Источники пыли в шахте</p> <p>46 Какие изменения происходят с воздухом при его движении по горным выработкам?</p> <p>47 Какие мероприятия для снижения величины лобовых сопротивлений применяют</p> <p>48 Какие мероприятия для снижения величины местных сопротивлений применяют</p> <p>49 Какие основные газы входят в состав атмосферы? В чем отличие от рудничной атмосферы?</p> <p>50 Какие отрицательные способы регулирования воздухо распределением существуют?</p> <p>51 Какие положительные способы регулирования воздухо распределением существуют?</p> <p>52 Какие способы проветривания карьеров существуют? 53 Какой состав выдыхаемого человеком воздуха?</p> <p>54 Категории шахт по CH<sub>4</sub> и CO<sub>2</sub> , порядок их определения</p> <p>55 Категории шахт по газу</p> <p>56 Классификация схем вентиляции шахт в зависимости от числа и взаимного расположения выработок</p> <p>57 Классификация схем вентиляции шахт по степени независимости вентиляции отдельных частей шахтного поля</p> <p>58 Классификация схем вентиляции шахт по степени</p>
--	--	--	--

		<p>независимости вентиляции отдельных частей шахтного поля</p> <p>59 Классификация схем проветривания горных выработок выемочных участков</p> <p>60 Классификация утечек воздуха в шахте</p> <p>61 Классификация утечек воздуха в шахте по месту</p> <p>62 Классификация утечек воздуха в шахте по характеру 63</p> <p>Комбинированные схемы проветривания шахт. Достоинства и недостатки</p> <p>64 Комбинированный способ проветривания</p> <p>65 Контроль за составом рудничного воздуха</p> <p>66 Коэффициент аэродинамического сопротивления трения горных выработок</p> <p>67 Коэффициент устойчивости проветривания</p> <p>68 Лобовое сопротивление</p> <p>69 Мероприятия по борьбе с утечками воздуха в шахте</p> <p>70 Мероприятия по борьбе со взрывами газа</p> <p>71 Местные сопротивления</p> <p>72 Метан - рудничный газ и его свойства</p> <p>73 Метаноносность и метаноемкость угольных пластов и пород</p> <p>74 Методы расчета естественной тяги</p> <p>75 Нагнетательный способ проветривания</p> <p>76 Надежность проветривания</p> <p>77 Назовите основные требования к вентиляции</p> <p>78 Нормирование метеорологических условий в шахте</p> <p>79 Нормы по скорости движения воздуха в угольных шахтах</p> <p>80 Общие сведения о взрывах газа и пыли</p> <p>81 Определение вентиляционного сопротивления сложной сети</p> <p>82 Основные ядовитые примеси рудничного воздуха</p> <p>83 Отличие способа от схемы проветривания</p> <p>84 Отличие способов дегазации от видов дегазации</p> <p>85 Относительная влажность воздуха</p> <p>86 Параллельная работа вентиляторов. Порядок расчета 87</p> <p>Параллельное соединение горных выработок</p> <p>88 ПДК метана в атмосфере горных выработок</p> <p>89 ПДК углекислого газа в атмосфере горных выработок 90</p> <p>Подсчет количества воздуха необходимого для проветривания шахты</p> <p>91 Подсчет общешахтной депрессии</p> <p>92 Понятие аэрогазового контроля</p> <p>93 Понятие буфет (вентиляционное сооружение)</p> <p>94 Понятие о вентиляционном сопротивлении горных выработок</p> <p>95 Понятие газоотсоса</p> <p>96 Понятие каптажа метана</p> <p>97 Понятие кроссинг (вентиляционное сооружение)</p> <p>98 Понятие о рудничном воздухе</p> <p>99 Понятие парус (вентиляционное сооружение)</p> <p>100 Понятие перегородка (вентиляционное сооружение) 101</p> <p>Понятие перемычка (вентиляционное сооружение) 102 Понятие суфляра</p> <p>103 Понятие эквивалентного отверстия шахты</p> <p>104 Порядок измерения динамического давления</p> <p>105 Порядок измерения устойчивости проветривания</p> <p>106 Порядок классификации схем проветривания выемочных участков</p> <p>107 Порядок проведения измерения влажности воздуха 108</p> <p>Порядок проведения измерения депрессии</p> <p>109 Порядок проведения измерения скорости движения воздуха</p> <p>110 Порядок проведения измерения температуры воздуха 111</p> <p>Порядок проверки микроманометра</p> <p>112 Порядок проверки работоспособности анемометра АПР-2</p> <p>113 Порядок работы с психрометром Ассмана</p> <p>114 Порядок расчёта движения воздуха в диагональных соединений</p> <p>115 Последовательная работа вентиляторов. Порядок расчета</p> <p>116 Последовательное соединение горных выработок</p> <p>117 Предельно допустимые концентрации вредных газов 118</p> <p>Приборы для измерения влажности воздуха в шахтах и рудниках</p>
--	--	---

			<p>119 Приборы для измерения давления и их принцип работы</p> <p>120 Приборы для измерения температуры в горных выработках шахт и рудников</p> <p>121 Принцип работы программных средств для расчета вентиляции</p> <p>122 Природная газоносность</p> <p>123 Причины изменения состава рудничного воздуха</p> <p>124 Проветривание при проведении выработок большой протяженности</p> <p>125 Проветривание при проходке и углубке шахтных стволов 126 Проветривание тупиковых выработок</p> <p>127 Программные средства для расчетов вентиляции</p> <p>128 Проектирование вентиляции шахт</p> <p>129 Пульсации воздушного потока в горных выработках 130 Распределение метана в атмосфере горных выработок</p> <p>131 Расчет воздухораспределения в параллельном соединении горных выработок</p> <p>132 Расчет естественной тяги</p> <p>133 Расчёт количества воздуха, проходящее по всем ветвям</p> <p>134 Расчет общего сопротивления параллельного соединения горных выработок</p> <p>135 Регулирование количества воздуха в горных выработках</p> <p>136 Рудничная аэродинамика - основной закон движения воздуха по горным выработкам</p> <p>137 Рудничная аэродинамика - уравнение неразрывности 138 Рудничная пыль</p> <p>139 Система аэрогазового контроля</p> <p>140 Скопление метана. Слоевое скопление метана</p> <p>141 Совместная работа вентиляторов</p> <p>142 Совместная работа вентиляторов. В ем заключается суть? В каких случаях применяется?</p> <p>143 Современные программные средства по расчётам проветривания горных предприятий</p> <p>144 Способ снижения коэффициента лобового сопротивления</p> <p>145 Способ снижения местных сопротивлений</p> <p>146 Способы борьбы с пылью</p> <p>147 Способы дегазации</p> <p>148 Способы измерения скорости движения воздуха</p> <p>149 Способы определения утечек воздуха</p> <p>150 Способы проветривания тупиковых выработок</p> <p>151 Способы проветривания шахт</p> <p>152 Способы регулирования воздуха в ШВС</p> <p>153 Способы снижения коэффициента трения</p> <p>154 Статическое давление воздуха и способ его измерения</p> <p>155 Схемы дегазации</p> <p>156 Схемы проветривания</p> <p>157 Тепловой режим</p> <p>158 Технические средства применяемые при дегазации</p> <p>159 Типы воздушных потоков 160 Трубка Пито</p> <p>161 Управление газовыделением 162 Утечки воздуха</p> <p>163 Факторы, влияющие на величину естественной тяги</p> <p>164 Физиологическое действие температуры воздуха на человека и нормы тепловых условий работ в шахте</p> <p>165 Фланговые схемы проветривания шахт. Достоинства и недостатки</p> <p>166 Центральные схемы вентиляции шахт. Достоинства и недостатки</p> <p>167 Что из себя представляет фланговая схема вентиляции?</p> <p>168 Что из себя представляет центрально-отнесенная схема вентиляции?</p> <p>169 Что из себя представляет центрально-сдвоенная схема вентиляции?</p> <p>170 Что понимается под термином - закорачивание вентиляционной струи?</p> <p>171 Что понимается под термином - реверс?</p> <p>172 Что понимается под термином - шахтная вентиляционная сеть?</p> <p>173 Что понимается под термином - эквивалентная длина горной выработки</p> <p>174 Что такое "Роза ветров". Каким образом строится роза ветров</p>
--	--	--	--

			175 Что такое активные газы? Приведите их пример в рудничной атмосфере. 176 Что такое вентиляционная схема? 177 Что такое вентиляционный план? 178 Что такое респираторный коэффициент? 179 Что такое схема проветривания? 180 Шахтная аэростатика
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторные работы		Перечень лабораторных работ 1. Изучение приборов и способов определения скорости движения воздуха в выработках; 2. Исследование поля скоростей воздушного потока; 3. Определение коэффициента аэродинамического сопротивления трения $\alpha$ на модели горной выработки; 4. Исследование влияния геометрии воздушного потока на изменение коэффициента местного сопротивления $\zeta$ ; 5. Исследование устойчивости движения воздуха в диагональном соединении; 6. Исследование распределения воздуха в вентиляционной сети; 7. Определение взрывчатости угольной пыли и величины добавки инертной пыли.
P2	Практические работы		1. Расчет депрессии горных выработок; 2. Расчет местных сопротивлений горных выработок; 3. Расчет естественного воздухораспределения в шахтных вентиляционных сетях; 4. Расчет регуляторов распределения воздуха в шахтной вентиляционной сети; 5. Общешахтное регулирование распределения воздуха в вентиляционной системе; 6. Расчет аэродинамических параметров выработанных пространств. 7. Расчет вентиляции тупиковых выработок 8. Расчет расхода воздуха для шахты (рудника) 9. Расчет депрессии шахты (рудника) 10. Выбор вентилятора главного проветривания
P3	Расчётно-графическая работа		1. Расчёт ожидаемого газовыделения, пылевыведения и тепловыделений в горные выработки; 2. Расчёт количества воздуха, необходимого для проветривания горных выработок; 3. Расчёт аэродинамического сопротивления вентиляционной сети; 4. Расчёт сопротивления вентиляционной сети; 5. Расчёт утечек воздуха; 6. Расчёт депрессии; 7. Выбор вентилятора; 8. Расчёт экономических показателей проветривания.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Форма экзаменационного билета:

БИЛЕТ № 03 к экзамену  
по дисциплине «Технологии горноспасательного дела»,  
направление 21.05.04 «Горное дело»  
МГИ, НИТУ "МИСиС"

05.06.2019

УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой БЭГП, д.т.н. \_\_\_\_\_ К.С. Коликов

1. Аэродинамические методы управления газовыделением
2. Измерение утечек воздуха в шахте
3. Метан - рудничный газ и его свойства
4. Через группу последовательно соединенных выработок проходит  $Q = 25$  м<sup>3</sup>/с воздуха, подсчитать чему равна общая депрессия, если известно, что сопротивление каждой выработки равно:  $R_1 = 0,06$  к $\mu$ ,  $R_2 = 0,042$  к $\mu$ ,  $R_3 = 0,015$  к $\mu$ ,  $R_4 = 0,026$  к $\mu$  и  $R_5 = 0,04$  к $\mu$ ?
5. Проведите измерения влажности воздуха прибором ТГО-2МП

Экзаменатор: проф., д.т.н. \_\_\_\_\_ С.С. Кобылкин

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена с оценкой.

Экзаменационная оценка дифференцирована:

- за выполнение всех практических работ в установленные сроки студент получает 1 балл (при итоговой 5 бальной оценке) или 20 баллов (при итоговой 100 бальной оценке);
- за выполнение всех лабораторных работ в установленные сроки студент получает 1 балл (при итоговой 5 бальной оценке) или 20 баллов (при итоговой 100 бальной оценке);
- за выполнение Расчётно-графической работы №1 работ в установленные сроки студент получает 1 балл (при итоговой 5 бальной оценке) или 20 баллов (при итоговой 100 бальной оценке);
- за выполнение Расчётно-графической работы №2 работ в установленные сроки студент получает 1 балл (при итоговой 5 бальной оценке) или 20 баллов (при итоговой 100 бальной оценке);
- на экзамене студент получает 1 балл (при итоговой 5 бальной оценке) или 20 баллов (при итоговой 100 бальной оценке).

Преподаватель имеет право снизить оценку (баллы) при выполнении работы в неустановленные сроки.

В итоговую ведомость студент получает суммированную оценку по всем видам работ.

Критерии оценок

Для определения уровня сформированности компетенций используются следующие критерии:

Оценка "неудовлетворительно"

Уровень сформированности компетенций «недостаточный» - компетенции не сформированы.

Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;
- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.

Оценка «удовлетворительно»

Уровень сформированности компетенций «пороговый» - компетенции сформированы.

Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.

Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала;
- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;
- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.

**Оценка «хорошо»**

Уровень сформированности компетенций «продвинутый» - компетенции сформированы.

Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.

Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.

Обучающийся демонстрирует:

- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;
- твердые знания теоретического материала.
- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;
- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания, которые следует выполнить;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.

Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.

**Оценка «отлично»**

Уровень сформированности компетенций «высокий» - компетенции сформированы.

Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.

Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;
- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;
- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;
- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение решать практические задания;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ушаков К. З., Бурчаков А. С., Пучков Л. А., Медведев И. И., Ушаков К. З.	Аэрология горных предприятий: учебник для студ. горн. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1987
Л1.2	Ушаков К. З., Михайлов В. А., Ржевский В. В.	Аэрология карьеров: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1985

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Каледина Н. О.	Вентиляция производственных объектов: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2008

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Каледина Нина Олеговна, Косарев Виктор Дмитриевич, Кобылкин Александр Сергеевич, др., Каледина Нина Олеговна	Аэрология горных предприятий (N 2680): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»



Э1	Приказ Ростехнадзора от 19.11.2013 N 550 (ред. от 25.09.2018) "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в угольных шахтах" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 N 30961) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2020) сайт Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157929/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157929/</a>
Э2	Приказ Ростехнадзора от 31.05.2011 N 262 (ред. от 25.09.2018) "Об утверждении Нормативных требований по применению способов и схем проветривания угольных шахт" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.07.2011 N 21342) сайт Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116815/">consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116815/</a>
Э3	Приказ Ростехнадзора от 06.11.2012 N 637 (ред. от 02.04.2015) "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Инструкция по составлению вентиляционных планов угольных шахт" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 N 26466) Сайт Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_141724/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_141724/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.4	Microsoft Visio 2016
П.5	Microsoft Office
П.6	LMS Canvas
П.7	MS Teams
П.8	Консультант Плюс
П.9	Garant.ru
П.10	AutoCAD
П.11	WinRAR

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	eLIBRARY.RU (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии и образования): <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
И.2	ELSEVIER (крупнейшая в мире единая реферативная база данных научных публикаций): <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
И.3	ELSEVIER (база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир): <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>
И.4	Nature Publishing Group (коллекция журналов по различным отраслям знаний): <a href="http://www.nature.com/siteindex/index.html">http://www.nature.com/siteindex/index.html</a>
И.5	ORBIT (патентная база компании Questel): <a href="https://www.orbit.com">https://www.orbit.com</a>
И.6	Springer (преимущественно научно-технические журналы, книги и справочные материалы): <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
И.7	Web of Science (самая авторитетная в мире реферативная аналитическая и цитатная база данных журнальных статей): <a href="http://www.webofscience.com">http://www.webofscience.com</a>
И.8	Электронная библиотека "Горное дело": <a href="https://www.bibl.gorobr.ru/">https://www.bibl.gorobr.ru/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Г-417	Научно-исследовательский центр «Шахтный метан»	"детекторы газа MRU- 300 нс (4 шт), термогигрометр Testo-625 ( 3 шт), термоанемометр Testo-425 ( 3 шт), газовый хроматограф «Кристалл 5000» ( 1 шт) , анализатор газов «OLDHAM MX-2100» (6 шт), анализатор газов MRU 2000 CD (2шт), аспиратор ПУ-2Э (5шт), автоматизированный измеритель газов MPU «Vario Plus», портативный анализатор газов Testo 350 MX, анемометр DT-618, весы аналитические Acculab АП-220d4-I, газоанализатор Каскад 512-2 , пробоотборник ПУ –3Э\1.2 с аккумулятором, термометр микропроцессорный P13530 ( 2 шт), компьютеры 10 шт+мониторы-10 шт+ источник бесперебойного питания APS Smart-UPS CS 500-10in, стенд «Моделирование процессов газопереноса в сооружениях тоннельного типа», комплект учебной мебели "
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Г-504	Учебная аудитория	Микроанометр МНН-2400 (4 шт.), барометр-анероид-БАММ-1 (2 шт.), термометр, анемометр АПР-2 (1 шт.), МС-10 (1 шт.), АСО-3 (1 шт.), психрометр Ассмана (1 шт.), модель горной выработки определения аэродинамического сопротивления трения $\alpha$ , модель горной выработки для определения местного сопротивления, модель исследования устойчивости движения воздуха в диагональном соединении, модель горной выработки для исследования пульсирующего потока воздуха, генератор пульсирующего потока воздуха, анемометр АПА-1/3, измеритель температуры и влажности GENTER 309, компьютер (1 шт.), доска меловая

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины "Аэрология горных предприятий" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Отчеты по лабораторным и практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Выполнять тренировочные тесты на LMS Canvas для подготовки к защите лабораторных работ.
6. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru), [www.garant.ru](http://www.garant.ru) и др., находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
7. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.