

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 23.10.2023 16:18:51

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)

## ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### Проектирование вентиляции шахт

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

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 9

аудиторные занятия

68

курсовой проект 9

самостоятельная работа

76

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	Неделя			
	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*д.т.н., профессор, Кобылкин Сергей Сергеевич*

Рабочая программа

**Проектирование вентиляции шахт**

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-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

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	научить проектировать вентиляцию горных предприятий (шахт и рудников).
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.12.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Геомеханическая и геодинамическая безопасность	
2.1.2	Геомеханическое обеспечение горных работ	
2.1.3	Гидравлика и гидропневмопривод горных машин	
2.1.4	Гидромеханизированные и подводные горные работы	
2.1.5	Комплексный мониторинг на горных предприятиях	
2.1.6	Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности	
2.1.7	Модели и методы геомеханических расчетов	
2.1.8	Обогащение и комплексная переработка углей	
2.1.9	Основы теории надежности	
2.1.10	Проектирование строительных конструкций	
2.1.11	Стационарные установки	
2.1.12	Электрические машины	
2.1.13	Энергетика горных предприятий	
2.1.14	ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов	
2.1.15	Автоматизация горных машин и установок	
2.1.16	Аудит и экспертиза промышленной безопасности	
2.1.17	Геодезические работы при строительстве	
2.1.18	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ	
2.1.19	Геостатистика	
2.1.20	Геофизические методы изучения месторождений	
2.1.21	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых	
2.1.22	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья	
2.1.23	Маркшейдерско-геодезический мониторинг при недропользовании	
2.1.24	Математическая обработка результатов измерений	
2.1.25	Моделирование месторождений полезных ископаемых	
2.1.26	Оборудование обогатительных фабрик и установок	
2.1.27	Подземная урбанистика	
2.1.28	Промышленная санитария и гигиена труда	
2.1.29	Промышленная электроника	
2.1.30	Процессы открытых и подземных горных работ	
2.1.31	Рациональное использование и охрана природных ресурсов	
2.1.32	Строительство транспортных тоннелей	
2.1.33	Технологии переработки рудного сырья	
2.1.34	Управление минеральными ресурсами	
2.1.35	Химические и биохимические процессы горного производства	
2.1.36	Экологическая безопасность подземного строительства	
2.1.37	Электрические и электронные аппараты	
2.1.38	CAD системы в горном производстве	
2.1.39	Гидродинамика шахтных потоков	
2.1.40	Маркшейдерско-геодезические приборы	
2.1.41	Маркшейдерское обеспечение недропользования	
2.1.42	Методы дистанционного и биоиндикационного мониторинга окружающей среды	
2.1.43	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений	
2.1.44	Специальные главы программирования	
2.1.45	Строительная механика	
2.1.46	Теория разделения минералов	
2.1.47	Электротехническое и конструкционное материаловедение	

<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых
2.2.2	Высшая геодезия
2.2.3	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых
2.2.4	Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия
2.2.5	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.6	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.7	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.8	Проектирование обогатительных фабрик
2.2.9	Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений
2.2.10	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.11	Управление состоянием массива горных пород
2.2.12	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.13	Геодинамика недр
2.2.14	Инженерный анализ технологических машин
2.2.15	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.16	Оценка проектов горных предприятий
2.2.17	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.18	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.19	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.22	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.25	Преддипломная практика
2.2.26	Преддипломная практика
2.2.27	Преддипломная практика
2.2.28	Преддипломная практика
2.2.29	Преддипломная практика
2.2.30	Преддипломная практика
2.2.31	Экологическая безопасность
2.2.32	Экономика подземного строительства
2.2.33	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

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

#### ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

##### **Знать:**

ПК-2-31 Основы проектирования вентиляции горных предприятий

Порядок проектирования вентиляции горных предприятий (шахт и рудников), современные программные средства по проектированию .

Состав и структуру проекта по вентиляции горных предприятий (шахт и рудников).

Требования стандартов, технических условий и возможностей современных технологий в области подачи воздуха, распределения его по горным выработкам, воздухоподготовке и контролю параметров рудничной атмосферы

Программное обеспечение применяемое для проектирования вентиляции горных предприятий (шахт и рудников) (Вентиляции, Аэросеть, ВентПЛА).

Принципы автоматизации процессов управления проектированием вентиляции горных предприятий (шахт и рудников).

Нормативные документы по безопасности применяемые при проектировании вентиляции горных предприятий (шахт и рудников).

Существующие отечественные и международные инновационные разработки в области проектирования вентиляции горных предприятий (шахт и рудников).

##### **Уметь:**

ПК-2-У1 Проведения расчётов по проектированию вентиляции горных предприятий .

Работы с современным программными комплексами по проектированию вентиляции горных предприятий (шахт и

рудников) .  
 Работы с нормативными документами, регламентирующими порядок проектирования вентиляции горных предприятий (шахт и рудников) и требования к параметрам рудничной атмосферы.  
 Построение топологии вентиляционной сети, разработка математической модели вентиляционной сети, корректировка модели вентиляционной сети по результатам замеров, расчётов количества воздуха, требуемого для проветривания и решение вентиляционных задач .  
 Владения основными принципами эксплуатации подземных объектов на основе данных полученных при оперативном проектировании вентиляции горных предприятий (шахт и рудников).  
 Анализа состояния вентиляции горных предприятий на основе данных, получаемых при оперативном проектировании

**Владеть:**

ПК-2-В1 Проведения расчётов по проектированию вентиляции горных предприятий .  
 Работы с современным программными комплексами по проектированию вентиляции горных предприятий (шахт и рудников) .  
 Работы с нормативными документами, регламентирующими порядок проектирования вентиляции горных предприятий (шахт и рудников) и требования к параметрам рудничной атмосферы.  
 Построение топологии вентиляционной сети, разработка математической модели вентиляционной сети, корректировка модели вентиляционной сети по результатам замеров, расчётов количества воздуха, требуемого для проветривания и решения вентиляционных задач .  
 Владения основными принципами эксплуатации подземных объектов на основе данных полученных при оперативном проектировании вентиляции горных предприятий (шахт и рудников).  
 Анализа состояния вентиляции горных предприятий на основе данных, получаемых при оперативном проектировании

**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. Общие сведения по порядку проектирования вентиляции горных предприятий</b>							
1.1	Нормативно-правовая база проектирования вентиляции горных предприятий /Лек/	9	2	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.2	Порядок проектирования вентиляции угольных шахт (Проектирование вентиляции новых шахт и на период строительства. Проектирование вентиляции реконструируемых шахт и новых горизонтов на действующих шахтах) /Лек/	9	2	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.3	Программные средства применяемые для проектирования вентиляции горных предприятий. Их структура, принципы работы, интерфейс и возможности /Лек/	9	2	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	<b>Раздел 2. Проектирование вентиляции шахт и рудников</b>							
2.1	Порядок расчёта ожидаемого газовыделения, пылевыведения и тепловыделений в горные выработки /Лек/	9	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	
2.2	Порядок расчёта количества воздуха, необходимого для проветривания горных выработок /Лек/	9	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	

2.3	Порядок расчёта аэродинамического сопротивления вентиляционной сети /Лек/	9	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	
2.4	Порядок расчёта депрессии горного предприятия и выбор вентиляторов главного и местного проветривания (расчёт совместной работы вентиляторов). Расчёт величины естественной тяги /Лек/	9	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	
2.5	Порядок расчёта и выбор вентиляционных устройств и сооружений /Лек/	9	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	
2.6	Порядок расчёта величины утечек воздуха /Лек/	9	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	
2.7	Порядок расчёта параметров воздухоподготовки (кондиционирование и обогрев) /Лек/	9	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	
2.8	Определение надежности и устойчивости проветривания горных предприятий /Лек/	9	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	
2.9	Порядок расчёта экономических затрат на обеспечение проветривания горных предприятий /Лек/	9	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	

2.10	Расчёт ожидаемого газовыделения, пылевыведения и тепловыведений в горные выработки /Пр/	9	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1		Кобылкин С.С., Каледина Н.О., Кобылкин А.С., Каледин О.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений / Учебно-методическое пособие по проектированию вентиляции горных предприятий . Предназначено для самостоятельной работы студентов, курсовых и дипломных проектов. «Горное дело». – М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 80 с. (выдаётся из библиотеки кафедры)	КМ1	
------	---	---	---	-----------------	--	---	-----	--

2.11	Расчёт количества воздуха, необходимого для проветривания горных выработок /Пр/	9	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1		<p>Кобылкин С.С., Каледина Н.О., Кобылкин А.С., Каледин О.С.</p> <p>Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений / Учебно-методическое пособие по проектированию вентиляции горных предприятий . Предназначено для самостоятельной работы студентов, курсовых и дипломных проектов. «Горное дело». – М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 80 с. (выдаётся из библиотеки кафедры)</p>	КМ1	
------	---	---	---	-----------------	--	--	-----	--

2.12	Расчёт аэродинамического сопротивления вентиляционной сети /Пр/	9	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1		Кобылкин С.С., Каледина Н.О., Кобылкин А.С., Каледин О.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений / / Учебно-методическое пособие по проектированию вентиляции горных предприятий . Предназначено для самостоятельной работы студентов, курсовых и дипломных проектов. «Горное дело». – М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 80 с. (выдаётся из библиотеки кафедры)	КМ1	
------	---	---	---	-----------------	--	---	-----	--

2.13	Расчёт депрессии горного предприятия и выбор вентиляторов главного и местного проветривания (расчёт совместной работы вентиляторов). Расчёт величины естественной тяги /Пр/	9	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1		Кобылкин С.С., Каледина Н.О., Кобылкин А.С., Каледин О.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений / Учебно-методическое пособие по проектированию вентиляции горных предприятий . Предназначено для самостоятельной работы студентов, курсовых и дипломных проектов. «Горное дело». – М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 80 с. (выдается из библиотеки кафедры)	КМ1	
------	---	---	---	-----------------	--	--	-----	--

2.14	Расчёт и выбор вентиляционных устройств и сооружений /Пр/	9	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1		<p>Кобылкин С.С., Каледина Н.О., Кобылкин А.С., Каледин О.С.</p> <p>Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений / Учебно-методическое пособие по проектированию вентиляции горных предприятий . Предназначено для самостоятельной работы студентов, курсовых и дипломных проектов. «Горное дело». – М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 80 с. (выдаётся из библиотеки кафедры)</p>	КМ1	
------	---	---	---	-----------------	--	--	-----	--

2.15	Расчёт величины утечек воздуха /Пр/	9	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1		<p>Кобылкин С.С., Каледина Н.О., Кобылкин А.С., Каледин О.С.</p> <p>Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений / Учебно-методическое пособие по проектированию вентиляции горных предприятий</p> <p>Предназначено для самостоятельной работы студентов, курсовых и дипломных проектов. «Горное дело». – М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 80 с. (выдаётся из библиотеки кафедры)</p> <p>Каледина Н.О., Кобылкин С.С. Расчёт аэродинамических параметров выработанных пространств // Методические указания по проведению практических и самостоятельных занятий студентов специальности «Горное дело». – М.: Издательство «Горная книга», 2015. – 44 с.</p>	КМ1	
------	-------------------------------------	---	---	-----------------	--	---	-----	--

						(выдаётся из библиотеки кафедры)		
2.16	Расчёт параметров воздухоподготовки (кондиционирование и обогрев) /Пр/	9	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1		Кобылкин С.С., Каледина Н.О., Кобылкин А.С., Каледин О.С. Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений / Учебно-методическое пособие по проектированию вентиляции горных предприятий . Предназначено для самостоятельной работы студентов, курсовых и дипломных проектов. «Горное дело». – М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 80 с. (выдаётся из библиотеки кафедры)	КМ1	
2.17	Расчёт надежности и устойчивости проветривания горных предприятий /Пр/	9	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1			КМ1	
2.18	Расчёты экономических затрат на обеспечение проветривания горных предприятий /Пр/	9	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1			КМ1	
2.19	Проектирование вентиляции угольной шахты /Ср/	9	76	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1		Курсовой проект	КМ1	Р1

### 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	Зачет с оценкой	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Вопросы по порядку разработки проекта проветривания горного предприятия

<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	Курсовая работа	ПК-2-31;ПК-2-В1	Тема "Проектирование вентиляции шахты"
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			
По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой. Оценка выставляется по результатам выполнения расчетно-графической работы (курсового проекта).			
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>			
Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме зачета с оценкой.			
Для получения допуска к экзамену необходимо выполнение следующих условий:			
1. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий (система оценивания "завершено/не завершено")			
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине лабораторных работ (система оценивания "завершено/не завершено")			
3. Выполнение тестов на LMS Canvas (балльная система оценивания, необходимо набрать не менее 55 баллов)			
Система оценивания:			
1. Выполнение и защита всех предусмотренных по дисциплине лабораторных работ: оценка "завершено" предполагает защиту обучающимся преподавателю каждой выполненной лабораторной работы. На защите обучающийся предоставляет отчет, оформленный в соответствии с требованиями, указанными в LMS Canvas, и устно отвечает на вопросы преподавателя (4-5 вопросов по теме лабораторной работы). Работа считается защищенной, если обучающийся ответил на 3-4 вопроса верно и развернуто.			
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине практических занятий: оценка "завершено" предполагает сдачу обучающимся преподавателю оформленного отчета по каждому практическому занятию. Отчет считается принятым, если он содержит: исходные данные, соответствующие заданному варианту; верное решение с обоснованиями/комментариями; наличие схем (при необходимости); ответ или выводы.			
3. Выполнение тестов на LMS Canvas (балльная система оценивания, необходимо набрать не менее 55 баллов).			
Для получения на экзамене оценки "отлично" необходимо развернуто ответить на все 3 теоретических вопроса.			
Для получения на экзамене оценки "хорошо" необходимо развернуто ответить на 2 любых вопроса из билета.			
Для получения на экзамене оценки "удовлетворительно" необходимо развернуто ответить на 1 любой вопрос из билета.			
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	Кириин Б. Ф., Диколенко Е. Я., Ушаков К. З.	Аэрология подземных сооружений (при строительстве): учебник	Библиотека МИСиС	М., 2000
Л1.3	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>

ЭЗ	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

### 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
Б-514	Компьютерный класс	комплект учебной мебели, 30 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» (24 шт.) и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-501	Учебная аудитория	Компьютеры 10 шт, доска меловая, доска маркерная

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для изучения дисциплины рекомендуется ознакомиться с темой занятия до его проведения, используя учебную литературу. Для успешного освоения дисциплины "Компьютерное моделирование аэрогазодинамических процессов в шахтных вентиляционных сетях" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно регистрироваться 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.