

# Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 23.08.2024 12:01:31

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД и МП

\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Аэрология горных предприятий рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

**Разработка месторождений полезных ископаемых**

Учебный план

21.05.04-ГИ-23\_заочная форма.plx

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"

Квалификация

**Горный инженер (специалист)**

Форма обучения

**заочная**

Общая трудоемкость

**7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252

в том числе:

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 196

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:

экзамены 8

зачет 7

курсовые проекты 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8(4.2)		Итого	
	Неделя		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	4	4	8	8	12	12
В том числе инт.	-	-	-	-	-	-
Итого ауд.	8	8	12	12	20	20
Контактная работа	8	8	12	12	20	20
Сам. работа	64	64	132	132	196	196
Часы на контроль	-	-	36	36	36	36
Итого	72	72	180	180	252	252

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент Данилов Олег Сергеевич*\_\_\_\_\_

Согласовано:

*Зав. кафедрой РМПИ Щадов Геннадий Иванович*\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело**

Разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020)

Составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"  
утвержденного Учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 12-3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Разработка месторождений полезных ископаемых**

Протокол от 03.06.2024 г. №7

Срок действия программы: 01.02.2030 уч.г.

Зав. кафедрой РМПИ к.э.н., доцент Щадов Г.И.

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент О.С. Данилов                    \_\_                    20                    г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от                    \_\_                    20                    г. №                    \_\_  
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент О.С. Данилов                    \_\_                    20                    г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от                    \_\_                    20                    г. №                    \_\_  
Зав.

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент О.С. Данилов                    \_\_                    20                    г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от                    \_\_                    202\_\_                    г. №                    \_\_  
Зав. кафедрой

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент О.С. Данилов                    \_\_                    20                    г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ - 20\_\_ учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от                    \_\_                    20                    г. №                    \_\_  
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	- формирование необходимого уровня подготовки для овладения и понимания других дисциплин профессионального цикла.
1.2	- получение базовых знаний и формирование основных навыков по физике горных пород,
1.3	- необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки.
1.4	- сформировать знания об основных свойствах и закономерностях аэрологии.
1.5	Задачи дисциплины:
1.6	- овладение студентами основными понятиями: физических процессов, протекающих при движении воздуха в горных выработках.
1.7	- формирование умения решать типовые задачи: по определению необходимого количества воздуха при проветривании горных выработок.
1.8	- приобретение навыков работы со специальной литературой: учебниками, задачками, справочниками, электронными ресурсами и др.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы горного дела
2.1.2	Геомеханика
2.1.3	Геомеханика
2.1.4	Основы горного дела
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых
2.2.2	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2.2.3	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2.2.4	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<b>ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</b>
<b>ОПК-11</b> - Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
<b>ОПК-11.1</b> - Анализирует и критически оценивает результаты наблюдений техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
<b>ОПК-11.2</b> - Разрабатывает и реализовывает план мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
<b>ПК-2</b> - Способен осуществлять техническое руководство подземными горными и взрывными работами, разрабатывать и использовать в производственной деятельности технологическую документацию, регламентирующую техническое и технологическое обеспечение при ведении производственных процессов.
<b>ПК-2.1</b> - Решает профессиональные задачи по обоснованию технологии ведения горных работ подземным и комбинированными способами.
<b>ПК-2.2</b> - Обладает знаниями технического руководства технологическими процессами, технологиями и средствами механизации и безопасного выполнения подземных горных работ.
<b>ПК-2.3</b> - Использует информационные технологии при эксплуатации подземных рудников.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	способы газодинамических процессов; способы проветривания и регулирования теплового режима рудника; методы принятия решений при проектировании вентиляции рудников.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	правильно выбрать способ вентиляции; правильно рассчитать необходимые параметры вентиляции и выбрать средства вентиляции, с тем чтобы обеспечить безопасные и здоровые условия труда горнорабочим; оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; осуществлять необходимые расчеты при выборе вентиляции горных выработок и рудника в целом; определять степень загрязнения воздуха.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	применения методов разработки технической документации; применения методов обоснования параметров вентиляции рудников; применения методов выявления проблемных мест в проветривании горных выработок; мероприятиях по их устранению.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Семестр 10</b>	10/5	144				
1.1	Введение /Лек/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.2	Атмосферный воздух; метан и его физико-химические свойства /Лек/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.3	Расчет количества воздуха в тупиковой выработке /Пр/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.4	Типы кондиционеров /Лек/	10/5	9	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.5	Тепловой режим горных выработок; рудничная пыль /Лек/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.6	Расчет теплового режима и содержания аэрозоля в воздухе /Пр/	10/5	6	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.7	Допустимые концентрации пыли и угля /Ср/	10/5	24	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.8	Основные законы движения воздуха в горных выработках /Лек/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.9	Уравнение Бернулли при расчете движения воздуха в горных выработках /Пр/	10/5	6	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.10	Естественные и искусственные виды сопротивления /Ср/	10/5	24	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.11	Местные сопротивления; лобовые сопротивления; сопротивление шахтных стволов /Лек/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	

1.12	Расчет эквивалентного отверстия /Пр/	10/5	6	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	1	
1.13	Применяемые виды перемычек при проветривании тупиковых выработок /Кр/	10/5	26	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.14	Контроль количества воздуха; контроль состава воздуха; контроль параметров микроклимата /Лек/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	1	
1.15	Проверка сечения выработок по допустимым скоростям движения воздуха /Пр/	10/5	6	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	1	
1.16	Допустимые концентрации метана, углекислого газа, водорода, сероводорода /Кр/	10/5	9	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.17	Контроль депрессии; автоматизированное управление установками местного проветривания /Лек/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	1	
1.18	Расчет депрессии шахты; выбор вентиляторов главного проветривания /Пр/	10/5	2	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	2	
1.19	Применяемые приборы по определению депрессии в шахте /Кр/	10/5	9	ОПК-11.1, ОПК-11.2, ПК-2.1, ПК- 2.2, ПК-2.3	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.20	/Экзамен/	10/5	18		Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что называется рудничным воздухом?
2. Какие факторы влияют на изменение состава рудничной атмосферы?
3. Что называют атмосферным воздухом? Состав атмосферного воздуха.
4. Чему равно предельно допустимое содержание метана в струе воздуха, исходящей из очистной или подготовительной выработки, камеры, участка?
5. Чему равно предельно допустимое содержание метана в струе воздуха, исходящей из шахты?
6. Чему равна предельно допустимая концентрация кислорода в рудничной атмосфере?
7. При какой минимальной концентрации кислорода в рудничной атмосфере возможна жизнедеятельность человека, если убыль кислорода возмещается инертным или углекислым газом?
8. Что такое метаноносность угольных пластов и метанообильность горных выработок?
9. Какие есть категории шахт по газу (метану или диоксиду углерода)?
10. Виды выделения метана в шахтах?
11. Газовый баланс угольных шахт?
12. Как рассчитывается прогноз газообильности шахт?
13. Первый научный труд по аэрологии принадлежит?
14. Содержание азота в атмосфере составляет?
15. Содержание кислорода в атмосфере составляет?
16. Содержание аргона в атмосфере составляет?
17. Содержание углекислого газа в атмосфере составляет?
18. Направление движения свежей струи воздуха на вентиляционных планах обозначается?
19. Направление движения отработанной струи воздуха на вентиляционных планах обозначается?
20. Как с увеличением глубины изменяется амплитуда температурных колебаний?
21. К природным источникам загрязнения шахтной атмосферы относятся?
22. Количество кислорода в выработках не уменьшается вследствие?
23. Какие свойства характерны для углекислого газа?
24. Как воздействует углекислый газ на организм человека при концентрации до 3 %?
25. Углекислый газ не образуется в результате?
26. Для чего проводятся депрессионные съемки? В чем их сущность?
27. Когда может возникать отрицательная естественная тяга?
28. Уменьшается ли расчётная депрессия на величину положительной естественной тяги?
29. Какие способы проветривания Вы знаете?
30. Какими способами осуществляется регулирование распределения воздуха?

<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Расчет проветривания рудника и выбор ГВ
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
<p>- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безупречно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала (85-95 % правильных ответов);</p> <p>- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета (75-85 % правильных ответов);</p> <p>- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя (65-75 % правильных ответов);</p> <p>оценки «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (менее 65 % правильных ответов).</p>
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
1. Экзаменационные билеты.



<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шевченко Л.А.	Аэрология горных предприятий: учеб. пособие.	Кемерово: КГТУ, 2020	15
Л2.2	Каледина Н.О., Кобылкин С.С., Каледин О.С.	Проектирование вентиляции при строительстве подземных сооружений: учеб. пособие.	М., 2018	15
Л2.3	Кирин Б.Ф., Ушаков К.З.	Рудничная и промышленная аэрология	М.: Недра, 1983	28
Л2.4	М.С.Скачков, Х.Х.Кожиев; Норильский индустр. ин-т	Аэрология горных предприятий: методические указания по проектированию вентиляции рудников и горных выработок в дипломном и курсовом проектировании для студентов спец. 0902 всех форм обучения	Норильск, 1992	4
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Уфатова З. Г.	Проектирование вентиляции при строительстве рудников: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2011	50
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	1. Электронно-библиотечной системы «Книга-фонд» WWW/ knigafund/ ru			
6.3.2.2	2. Электронные учебные издания ВУЗа // nii-ftp\ Education.			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	102 - кабинет.
7.2	Компьютер, мультимедийный проектор

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом biblio.norvuz.ru).</p> <p>Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;</li> <li>• подготовка к лекционным, лабораторным работам, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.</p>	

