

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление состоянием массива горных пород
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

(код, наименование специальности)

Разработка месторождений полезных ископаемых,
Безопасность производств и горноспасательное дело

(направленность/профиль подготовки)

Квалификация горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

С развитием науки и внедрению высокопроизводительной техники совершенствуется технология добычи полезных ископаемых, оборудование, которые направлены на автоматизацию производственных процессов, т.е. облегчение человеческого труда и повышения безопасности работ.

Дисциплина «Управление состоянием массива горных пород» призвана способствовать выработке у обучающихся передовых научно-технических воззрений, ориентации их на мировой уровень производительности труда, подготовке специалистов, которые должны смело варьировать основными и вспомогательными процессами при добыче твердых полезных ископаемых.

Цель освоения дисциплины: предоставить знание о свойствах массива горных пород, механические процессы в массивах вокруг очистительных и подготовительных выработках, о способах управления кровлей в лавах и способы охраны подготовительных выработок, механизмы протекания внезапных выбросов угля и газа, породы и горных ударов.

Задачи: научить обучающихся использовать закономерности деформирования массива горных пород вокруг выработок для проектирования способов и средств крепления и управление кровлей, которые обеспечивают безопасную, экономическую работу и эксплуатацию выработок, и предотвращают динамические явления в шахтах.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-2; ОПК-5; ОПК-6), профессиональной компетенции (ПК-9).

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 21.05.04 «Горное дело» профиль (направленность): «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Безопасность производств и горноспасательное дело».

Дисциплина реализуется кафедрой Геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: «Физика горных пород»; «Геология»; «Соппротивление материалов»; «Геомеханика»; «Процессы подземных горных работ»; «Подземная разработка пластовых месторождений»; «Начертательная геометрия», «Инженерная и компьютерная графика». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Содержание и ремонт горных выработок»; «Геомеханическое обеспечение горных работ» (только для РМПИ); «Ведение горных работ в сложных горно-геологических условиях».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-2; ОПК-5; ОПК-6), профессиональной компетенции (ПК-9).

Курс является фундаментом при прохождении преддипломной практики, при подготовке и защите выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6,0 зачетных единиц, 216 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены:

- очная форма обучения РМПИ – лекционные (36 ак. ч.), практические (36 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (144 ак. ч.), курсовая работа – 36 ак. ч. – самостоятельная работа студента (36 ак. ч.);
- очная форма обучения ТБиГСД– лекционные (36 ак. ч.), практические (18 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (162 ак. ч.), курсовая работа – 36 ак. ч. – самостоятельная работа студента (36 ак. ч.);
- заочная форма обучения – лекционные (4 ак. ч.), практические (4 ак. ч.) занятия и самостоятельная работа студента (180 ак. ч.), курсовая работа – 36 ак. ч. – практические (2 ак. ч.) занятия, самостоятельная работа студента (34 ак. ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7-8 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен, по курсовому проекту – дифференцированный зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Управление состоянием массива горных пород» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-2	ОПК-2.1. Знать: общую характеристику горно-геологических условий месторождения при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов ОПК-2.2. Уметь: применять полученные знания о горно-геологических условиях в сфере профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеть: навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать: теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов ОПК-5.2. Уметь: применять методы анализа горных пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов ОПК-5.3. Владеть: навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач
Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых	ОПК-6	ОПК-6.1. Знать: теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов ОПК-6.2. Уметь: применять методы анализа горных

полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов		пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов ОПК-6.3. Владеть: навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач
Профессиональные компетенции		
Способность оценивать, контролировать и управлять геомеханическим состоянием массива в зоне и вне зоны влияния горных работ	ПК-9 (для РМПИ)	ПК-9.1. Знать: методы оценки, контроля и управления геомеханическим состоянием массива в зоне и вне зоны влияния горных работ ПК-9.2. Уметь: применять методы оценки, контроля и управления геомеханическим состоянием массива в зоне и вне зоны влияния горных работ ПК-9.3. Владеть: методами оценки, контроля и управления геомеханическим состоянием массива в зоне и вне зоны влияния горных работ
Способен разрабатывать проекты технических решений по освоению подземного пространства в процессе разработки месторождений с учетом мирового опыта и требований международных стандартов безопасности труда и охраны окружающей среды и использованием современных информационных технологий	ПК-9 (для БПиГСД)	ПК-9.1. Знать: организационные, технологические и технические основы проектирования с целью обеспечения безопасности производственных процессов; технические решения по обеспечению безопасности производственных процессов, предотвращению и ликвидации последствий аварий и катастроф антропогенного характера и устройства для их реализации; законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность горного производства, а также основные документы, регламентирующие нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; мировой опыт и основные стандарты в области управления промышленной безопасностью и охраной труда. ПК-9.2. Уметь: разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению горных работ в сложных горно-геологических условиях; прогнозировать уровни фактических негативных воздействий на человека и окружающую среду, в процессе разработки и эксплуатации месторождений; анализировать и оптимизировать технологические схемы основных процессов горного производства; составлять графики организации работ и разрабатывать календарные планы развития производства; разрабатывать необходимую техническую документацию, составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ. ПК-9.3. Владеть: навыками выбора методов обеспечения безопасного ведения горных работ при применении различных технологий разработки месторождений; навыками проектирования систем защиты человека от опасных и вредных факторов производственной среды горных предприятий; навыками разработки календарных планов и составления графиков организации работ горного производства

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6,0 зачётных единицы, 216 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала, подготовку к экзамену и выполнение курсового проекта.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицами 2- 3.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС (РМПИ)

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак. ч. по семестрам	
		7	8
Аудиторная работа, в том числе:	72	72	0
Лекции (Л)	36	36	–
Практические занятия (ПЗ)	36	36	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	144	108	36
Подготовка к лекциям	18	18	–
Подготовка к лабораторным работам	–	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36	–
Выполнение курсовой работы / проекта	36	–	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–	–
Домашнее задание	–	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–	–
Подготовка к коллоквиуму	12	12	–
Аналитический информационный поиск	18	18	–
Работа в библиотеке	16	16	–
Подготовка к экзамену	8	8	–
Промежуточная аттестация – экзамен (Э, д/з)	Э, д/з	Э	д/з
Общая трудоемкость дисциплины			
ак. ч.	216	180	36
з.е.	6	5	1

Таблица 3 – Распределение бюджета времени на СРС (БПиГСД)

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак. ч. по семестрам	
		7	8
Аудиторная работа, в том числе:	72	54	0
Лекции (Л)	36	36	–
Практические занятия (ПЗ)	36	18	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	144	126	36
Подготовка к лекциям	18	18	–
Подготовка к лабораторным работам	–	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36	–
Выполнение курсовой работы / проекта	36	–	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–	–
Домашнее задание	–	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–	–
Подготовка к коллоквиуму	12	12	–
Аналитический информационный поиск	18	26	–
Работа в библиотеке	16	26	–
Подготовка к экзамену	8	8	–
Промежуточная аттестация – экзамен (Э, д/з)	Э, д/з	Э	д/з
Общая трудоемкость дисциплины			
ак. ч.	216	180	36
з.е.	6	5	1

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 18 тем:

- тема 1 (Состояние массива горных пород в естественных условиях);
- тема 2 (Напряженно-деформированное состояние горного массива при подземной разработки угольных пластов);
- тема 3 (Методы исследования проявлений горного давления в лавах);
- тема 4 (Влияние горно-геологических и горнотехнических факторов на проявления горного давления в лавах);
- тема 5 (Способы управления горным давлением);
- тема 6 (Гипотезы горного давления в лавах);
- тема 7 (Расчёт параметров крепления в лавах);
- тема 8 (Управление трудноуправляемыми кровлями);
- тема 9 (Деформирование массива вокруг выработок);
- тема 10 (Способы охраны примыкающих к лавам выработок);
- тема 11 (Способы охраны основных выработок);
- тема 12 (Выбор способа охраны выработок);
- тема 13 (Поднятие почвы в выработках);
- тема 14 (Свойства углепородных массивов как носителей опасностей);
- тема 15 (Управление напряженно-деформированным состоянием массива для предотвращения внезапных выбросов газа и угля);
- тема 16 (Внезапные выбросы породы и газа);
- тема 17 (Горные удары);
- тема 18 (Самовозгорание угля).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 4 и 5 соответственно, а по курсовому проекту – в таблицах 6 и 7.

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных за- нятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.		Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
					РМПИ	ТБиГСД		
1	Состояние массива горных пород в есте- ственных условиях.	Понятие о массиве горных пород и его свойства. Меха- нические модели и класси- фикации массивов горных пород. Напряженное состо- яние массива в естествен- ных условиях	2	Изучение горно- геологических условий отработки лавы	4	2	—	—
2	Напряженно- деформированное со- стояние горного мас- сива при подземной разработки угольных пластов	Схема сдвижения массива горных пород. Опорное дав- ление	2	—	—	—	—	—
3	Методы исследования проявлений горного давления в лавах	Горное давление. Проявле- ния горного давления. Натурный метод исследова- ний. Лабораторные методы: моделирование на эквива- лентных материалах, опти- ческое, центробежное мо- делирование. Оборудование, приборы	2	Расчет параметров опорного давления	4	2	—	—
4	Влияние горно- геологических и гор- нотехнических факто- ров на проявления горного давления в лавах	Геологические факторы: мощность, угол падения пласта, глубина разработки; прочность пород, угля. Тех- нические факторы: влияние выемки угля и посадки	2	—	—	—	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных за- нятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.		Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
					РМПИ	ТБиГСД		
		кровли; реакция крепи; ско- рость подвигания лавы; ши- рина захвата комбайна; ши- рина призабойного про- странства. Сущность, меха- низм и направление измене- ния опускания кровли под влиянием фактора						
5	Способы управления горным давлением	Сущность способов управ- ления кровлей, параметры крепи, область применения. Требования правил безопас- ности, охраны недр и окру- жающей среды. Мероприят- ия до первой осадки кровли в выработанном простран- стве	2	Расчет параметров крепи очистного забоя	4	2	—	—
6	Гипотезы горного дав- ления в лавах	Обзор гипотез. Сущность комбинированной гипотезы плот и балок. Сущность ме- тода конечных элементов для исследования напря- женно-деформированного состояния массива пород вокруг выработок	2	—	—	—	—	—
7	Расчёт параметров крепления в лавах	Расчет параметров приза- бойной крепи, специальной крепи по комбинированной гипотезы плит и балок. Про- верка реакции механизиро-	2	Выбор типа пас- порта крепи очистного забоя	4	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных за- нятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.		Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
					РМПИ	ТБиГСД		
		ванной крепи						
8	Управление трудно- управляемыми кров- лями	Сущность понятия управле- ния трудноуправляемыми кровлями. Способы умень- шения прочности кровли. Гидромикроторпедирование. Упрочнение кровли для предотвращения вывалов в выработках. Способы, сущ- ность, технологии упрочне- ния химическим анкерова- нием и нагнетанием скреп- ляющих составов	2	—	—	—	—	—
9	Деформирование мас- сива вокруг вырабо- ток	Закономерности формиро- вания смещения пород в подготовительную выработ- ку. Типы деформации пород. Принципы выбора располо- жения выработок и способов их охраны	2	Определение па- раметров гидромикро- торпедирова	4	2	—	—
10	Способы охраны при- мыкающих к лавам выработок	Сущность, схемы способов. Методы расчета смещений пород вокруг выработки. Области применения спосо- бов	2	—	—	—	—	—
11	Способы охраны ос- новных выработок	Сущность, схемы способов. Методы расчета смещения пород вокруг выработки. Области применения спосо- бов	2	Выбор рациональ- ного способа охра- ны подготовительной выработки, при-	4	4	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных за- нятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.		Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
					РМПИ	ТБиГСД		
				мыкающей к лаве				
12	Выбор способа охраны выработок	Правила выбора. Варианты. Техническое сопоставление вариантов. Экономическое обоснование рационального способа охраны выработки	2	—	—	—	—	—
13	Поднятие почвы в вы- работках	Механизм явления. Направ- ления и способы уменьше- ния или предотвращение поднятия почвы в выработ- ках. Параметры технологий борьбы с поднятием почвы в выработках	2	Обоснование па- раметров способа охраны примыка- ющей к лаве выра- ботки комбиниро- ванным способом	2	—	—	—
14	Свойства углепород- ных массивов как но- сителей опасностей	Понятие о динамических явлениях, фильтрационных, ёмкостных свойствах угля	2	—	—	—	—	—
15	Управление напря- женно- деформированным со- стоянием массива для предотвращения вне- запных выбросов газа и угля	Сущность внезапного вы- броса газа и угля. Факторы, которые влияют на протека- ние и мощность внезапного выброса газа и угля. Меха- низм выброса. Технологиче- ские мероприятия снижаю- щие выбросопасность. Построение защищенных зон	2	Выбор способа упрочнения неустойчивой кровли в лаве	4	2	—	—
16	Внезапные выбросы породы и газа	Сущность, механизм выбро- са, прогноз выбросопас- ностных зон	2	—	—	—		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных за- нятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.		Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
					РМПИ	ТБиГСД		
17	Горные удары	Сущность, механизм горно- го удара, методы прогноза удароопасного состояния целиков, мероприятия по предотвращению горных ударов	2	Выбор способа охраны подготавли- вающих (основных) выра- боток	2	—		
18	Самовозгорание угля	Условия самовозгорания. Химическая активность уг- ля. Прогноз и мероприятия по предотвращению эндо- генных пожаров	2	Построение защи- щенных зон	4	2	—	—
Всего аудиторных часов			36		36	18	—	

Таблица 5 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Состояние массива горных пород в естественных условиях. НДС массива при подземной разработки угольных пластов. Способы управления горным давлением	Понятие о массиве горных пород и его свойства. Механические модели и классификации массивов горных пород. Напряженное состояние массива в естественных условиях. Схема сдвижения массива горных пород. Опорное давление. Сущность способов управления кровлей, параметры крепи, область применения. Требования правил безопасности, охраны недр и окружающей среды. Мероприятия до первой осадки кровли в выработанном пространстве	2	Выбор способа охраны примыкающих к лавам выработок	4	—	—
2	Способы охраны примыкающих к лавам выработок. Способы охраны основных выработок	Сущность, схемы способов. Методы расчета смещений пород вокруг выработки. Области применения способов. Сущность, схемы способов. Методы расчета смещения пород вокруг выработки. Области применения способов. Правила выбора. Варианты. Техническое сопоставление вариантов. Экономическое обоснование рационального способа охраны выработки	2				
Всего аудиторных часов			4	4		—	

Таблица 6 – Виды занятий по курсовому проекту и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	—	—	—	—	—	—	—
Всего аудиторных часов			—	—	—	—	—

Таблица 7 – Виды занятий по курсовой работе и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Оценка состояния массива горных пород	–	–	Горно-геологический прогноз. Типизация боковых пород угольного пласта. Параметры массива в пределах выемочного поля. Напряженно-деформированное состояние массива в окрестности лавы	2	–	–
Всего аудиторных часов			–	2		–	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://dontu.ru/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6 ПК-9	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6 ПК-9	Дифференцированный зачёт	Комплект контролирующих материалов для дифференцированного зачёта по курсовому проекту

Всего по текущей работе в семестре обучающийся может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 60 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Экзамен по дисциплине «Управление состоянием массива горных пород» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен (диф. зачет)
0-59	Неудовлетворительно
60-73	Удовлетворительно
74-89	Хорошо
90-100	Отлично

6.2 Домашнее задание

Не предусмотрено.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Не предусмотрены.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

1. Напишите определение научной дисциплины "Управление состоянием массива горных пород".
2. Каковы цели управления состоянием массива горных пород и как они достигаются?
3. Расскажите о вкладе русских ученых в развитие науки об управлении состоянием массива горных пород.
4. Перечислите основные опасности в шахтах.
5. Дайте определение термина "горное давление". Перечислите проявление горного давления в лавах.
6. Дайте определение термина "горное давление". Перечислите проявление горного давления в подготовительных выработках.
7. Дайте определение понятия "массив горных пород".
8. В чем заключается принцип соразмерности структурных элементов массива и исследуемого объекта?
9. Что такое параметр массива, какие факторы оказывают на него влияние?
10. Перечислите важнейшие физико-технические свойства массива.
11. Какими показателями оценивается нарушенность массива горных пород?
12. Какой признак положен в основу классификации месторождений угля, бассейнов, характеризующий поведение массивов горных пород при разработке? Изложите эту классификацию.
13. Дайте определение массивов: изотропного, траверсально-изотропного, анизотропного.

14. Напишите формулу, связывающую напряжения и деформации в упругом теле.

15. Какие классификационные признаки приняты в классификации кровель ДонУГИ по обрушаемости? Каковы критерии разделения на категории в этой классификации?

16. Напишите формулу для определения гидростатического напряжения горных пород.

17. Приведите схему и формулы для определения вертикальных и горизонтальных напряжений в прочных породах массива в естественных условиях.

18. Приведите схему и формулы для определения вертикальных и горизонтальных напряжений в слабых породах массива в естественных условиях.

19. Перечислите методы исследования проявлений горного давления. Какие вопросы исследуются натурным и какие лабораторным методами?

20. Какие приборы и для чего используются при исследованиях проявлений горного давления натурным методом?

21. Объясните критерии подобия при моделировании.

22. Нарисуйте схему сдвижения в крест простирания массива при работе одиночной лавы и назовите зоны.

23. Дайте определение опорного давления, назовите параметры опорного давления.

24. Нарисуйте распределение напряжений впереди очистного забоя, выделите зону опорного давления.

25. Нарисуйте план расположения зон опорного давления при отработке одиночной лавы.

26. Напишите формулу для определения коэффициента концентрации опорного давления.

27. Перечислите параметры крепи очистной выработки и объясните их.

28. Напишите формулу для определения реакции призабойной крепи.

29. Напишите формулу для расчета расстояния между стойками призабойной крепи.

30. В чем суть комбинированной гипотезы плит и балок, для каких условий она применена и какие приняты допущения?

31. Нарисуйте расчетную схему для определения расстояния между стойками индивидуальной крепи a_1 .

32. Нарисуйте расчетную схему для определения реакции специальной крепи по комбинированной гипотезе плит и балок при II типе кровли по трещиноватости.

33. Нарисуйте расчетную схему и составьте уравнение равновесия при проверке механизированной крепи поддерживающего типа по комбинированной гипотезе плит и балок.

34. Изложите влияние вынимаемой мощности пласта m на смещение кровли в лаве.

35. Изложите влияние угла падения пласта α на смещение кровли в лаве.

36. Изложите влияние глубины разработки H на смещение кровли в лаве.

37. Изложите влияние прочности пород кровли σ_k на смещение кровли в лаве.

38. Изложите влияние производственных процессов (выемки угля, крепления и посадки) на смещение кровли в лаве.

39. В чем сущность метода конечных элементов для расчета напряжений в массиве?

40. Перечислите способы управления кровлей на пологих пластах, управления горным давлением на крутых пластах.

41. Начертите схему управления кровлей до первой осадки бутовыми полосами.

42. Нарисуйте схему управления кровлей до первой осадки взрыванием скважинных зарядов.

43. Сущность и параметры удержания кровли на кострах.

44. Изобразите схему сдвижения массива при надработке пласта.

45. Нарисуйте схему сдвижения массива при подработке пласта.

46. Чем определяется трудность управления кровлей?

47. Нарисуйте схему и приведите параметры укрепления нарушенных пород анкерами с химическим закреплением.

48. Нарисуйте схему и приведите параметры укрепления нарушенных пород нагнетанием скрепляющих растворов.

49. Схема, сущность и параметры гидромикроторпедирования?

50. Что такое устойчивость подземной выработки?

51. Что такое поддержание выработки? В чем суть безремонтного поддержания выработки?

52. Перечислите принципы выбора способов и параметров охраны и крепления выработки.

53. Как глубина разработки и прочность пород влияют на смещение пород?

54. Приведите разделение почв по степени пучения.

55. Напишите названия гипотез, объясняющих пучения почвы.

зарядов.

56. Расположение щелей в почве выработки. Схема, параметры, область применения.

57. Изложите последовательность определения типа и параметров крепи.

58. Какими способами охраняются примыкающие к лавам выработки?

59. Нарисуйте схему способа охраны выемочной выработки искусственными сооружениями.

60. Приведите схему способа охраны выемочной выработки путем проведения ее вприсечку (полная присечка).

61. Нарисуйте схему способа охраны выемочной выработки, проводимой за лавой и поддерживаемой бутовыми полосами.

62. Перечислите затраты, которые учитываются при сравнении вариантов способов охраны.

63. Особенности учета свойств массива в новой методике выбора способа охраны выработки.

64. Перечислите и нарисуйте схемы способов охраны подготавливающих выработок.

65. Какими способами можно управлять состоянием массива?

66. Перечислите состояние метана в угле и породах.

67. Назовите и объясните 3 формы связи газа с твердой фазой.

68. Что такое метаноносность угля?

69. Опишите 3 зоны Донбасса по метаноносности угольных пластов.

70. Дайте определение понятия "внезапный выброс угля и газа".

71. Что является причиной внезапного выброса угля и газа?

72. В чем суть текущего прогноза выбросоопасных зон?

73. Какие факторы и как влияют на выброс угля и газа?

74. Перечислите специальные способы предупреждения внезапных выбросов угля и газа.

75. Нарисуйте схему по простиранию защищенной зоны.

76. Каковы критерии защищенности пласта, опасного по внезапным выбросам угля и газа?

77. Какова технология микробиологического воздействия на пласт?

78. Физико-химическая обработка угольного массива.

79. Сущность и параметры гидрорыхления пласта.

80. Сущность и параметры сотрясательного, камуфлетно-сотрясательного взрывания.

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

1. Каковы цели управления состоянием массива горных пород и как они достигаются?
2. В чем заключается принцип соразмерности структурных элементов массива и исследуемого объекта?
3. Что такое параметр массива, какие факторы оказывают на него влияние?
4. Перечислите важнейшие физико-технические свойства массива.
5. Какими показателями оценивается нарушенность массива горных пород?
6. Какой признак положен в основу классификации месторождений угля, бассейнов, характеризующий поведение массивов горных пород при разработке? Изложите эту классификацию.
7. Дайте определение массивов: изотропного, траверсально-изотропного, анизотропного.
8. Охарактеризуйте категорию кровли A_1 по классификации ДонУГИ.
9. Охарактеризуйте категорию кровли A_2 по классификации ДонУГИ.
10. Охарактеризуйте сразу три категории B_1 , B_2 , B_3 кровли по классификации ДонУГИ, приведя общие диапазоны значений количественных характеристик.
11. Какие классификационные признаки приняты в классификации кровель ДонУГИ по обрушаемости? Каковы критерии разделения на категории в этой классификации?
12. Приведите схему и формулы для определения вертикальных и горизонтальных напряжений в прочных породах массива в естественных условиях.
13. Приведите схему и формулы для определения вертикальных и горизонтальных напряжений в слабых породах массива в естественных условиях.
14. Перечислите методы исследования проявлений горного давления. Какие вопросы исследуются натурным и какие лабораторным методами?
15. Какие приборы и для чего используются при исследованиях проявлений горного давления натурным методом?
16. В чем сущность моделирования эквивалентными материалами? Приведите схему модели, состав эквивалентного материала.
17. В чем сущность оптического метода моделирования? Приведите схему установки.
18. В чем сущность центробежного моделирования? Приведите принципиальную схему нагружения модели.
19. Объясните критерии подобия при моделировании.

20. Нарисуйте схему сдвижения в крест простирания массива при работе одиночной лавы и назовите зоны.

21. Дайте определение опорного давления, назовите параметры опорного давления.

22. Нарисуйте план расположения зон опорного давления при отработке одиночной лавы.

23. Перечислите параметры крепи очистной выработки и объясните их.

24. В чем суть комбинированной гипотезы плит и балок, для каких условий она применена и какие приняты допущения?

25. Нарисуйте расчетную схему для определения реакции специальной крепи по комбинированной гипотезе плит и балок при II типе кровли по трещиноватости.

26. Нарисуйте расчетную схему и составьте уравнение равновесия при проверке механизированной крепи поддерживающего типа по комбинированной гипотезе плит и балок.

27. Изложите влияние вынимаемой мощности пласта m на смещение кровли в лаве.

28. Изложите влияние угла падения пласта α на смещение кровли в лаве.

29. Изложите влияние глубины разработки H на смещение кровли в лаве.

30. Изложите влияние прочности пород кровли σ_k на смещение кровли в лаве.

31. Изложите влияние производственных процессов (выемки угля, крепления и посадки) на смещение кровли в лаве.

32. В чем сущность метода конечных элементов для расчета напряжений в массиве?

33. Перечислите способы управления кровлей на пологих пластах, управления горным давлением на крутых пластах.

34. Сущность, средства и параметры управления кровлей полным обрушением.

35. Сущность и параметры удержания кровли на кострах.

36. Изобразите схему сдвижения массива при надработке пласта.

37. Нарисуйте схему сдвижения массива при подработке пласта.

38. Нарисуйте схему и приведите параметры укрепления нарушенных пород анкерами с химическим закреплением.

39. Нарисуйте схему и приведите параметры укрепления нарушенных пород нагнетанием скрепляющих растворов.

40. Схема, сущность и параметры гидромикроторпедирования.

41. Что такое устойчивость подземной выработки?
42. Что такое поддержание выработки? В чем суть безремонтного поддержания выработки?
43. Перечислите принципы выбора способов и параметров охраны и крепления выработки.
44. Изложите сущность и условия I типа деформаций пород вокруг выработки.
45. Каковы сущность и условия II типа деформаций пород вокруг выработки?
46. Изложите сущность и условия III типа деформаций пород вокруг выработки.
47. Как глубина разработки и прочность пород влияют на смещение пород?
48. Приведите разделение почв по степени пучения.
49. Какие существуют меры предотвращения пучения почвы?
50. Способы упрочнения почв подготовительных выработок.
51. Способы снижения напряжений в почве выработок.
52. Схема уменьшения пучения почвы путем взрывания камуфлетных зарядов.
53. Расположение щелей в почве выработки. Схема, параметры, область применения.
54. Изложите последовательность определения типа и параметров крепи.
55. Какими способами охраняются примыкающие к лавам выработки?
56. Нарисуйте схему способа охраны выемочной выработки искусственными сооружениями.
57. Приведите схему способа охраны выемочной выработки путем проведения ее вприсечку (полная присечка).
58. Нарисуйте схему способа охраны выемочной выработки, проводимой за лавой и поддерживаемой бутовыми полосами.
59. Дайте схему расположения крепи усиления при охране выработок искусственными сооружениями. Каковы диапазоны длин участков крепи усиления?
60. Перечислите рекомендации по расположению и способы охраны выемочных выработок на пластах с $\alpha > 35^\circ$.
61. В чем особенность конструкции крепей для выемочных выработок на пластах с $\alpha > 35^\circ$?
62. Перечислите затраты, которые учитываются при сравнении вариантов способов охраны.

63. Перечислите и нарисуйте схемы способов охраны подготавливающих выработок.
64. Какими способами можно управлять состоянием массива?
65. Назовите и объясните 3 формы связи газа с твердой фазой.
66. Опишите 3 зоны Донбасса по метаноносности угольных пластов.
67. Каков механизм внезапного выброса угля и газа?
68. Что такое волна дробления, волна фильтрации при внезапном выбросе угля и газа?
69. Что является причиной внезапного выброса угля и газа?
70. В чем суть текущего прогноза выбросоопасных зон?
71. Какие факторы и как влияют на выброс угля и газа?
72. Перечислите специальные способы предупреждения внезапных выбросов угля и газа.
73. Нарисуйте схему по простиранию защищенной зоны.
74. Какова технология микробиологического воздействия на пласт?
75. Физико-химическая обработка угольного массива.
76. Сущность и параметры гидрорыхления пласта.
77. Сущность и параметры сотрясательного, камуфлетно-сотрясательного взрывания.
78. Перечислите и объясните технологические мероприятия, снижающие выбросоопасность угольных пластов.
79. Опишите механизм внезапного выброса породы и газа.
80. Какова сущность горного удара?

6.6 Примерная тематика курсового проекта

Курсовой проект по дисциплине «Управление состоянием массива горных пород» входит в часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 21.05.04 «Горное дело» профилей (направленности) «Разработка месторождений полезных ископаемых» и «Технологическая безопасность и горноспасательное дело».

Цель курсового проекта — привить навыки расчётов напряженно-деформированного состояния массива горных пород и параметров, взаимодействующих с ним инженерных сооружений с целью выбора оптимальных решений для безопасной и эффективной разработки угольных пластов.

При выполнении курсового проекта студент получает навыки использования государственных стандартов, нормативных документов, справочников, отчетов о научно-исследовательских и проектно-конструкторских работах, типовых проектов и др.

В процессе выполнения курсового проекта необходимо использовать отчеты по НИР, стандартные программы на ЭВМ и программы, разработанные кафедрой ГБП для учебных целей.

Перечень разделов в пояснительной записке:

Реферат;

Введение;

1. Оценка состояния массива горных пород;

2. Управление напряженно-деформированным состоянием массива в окрестности очистного забоя;

3. Управление напряженно-деформированным состоянием массива вокруг подготовительных выработок;

4. Управление напряженно-деформированным состоянием массива горных пород для предотвращения внезапных выбросов угля и газа;

Выводы;

Заключение;

Список использованной литературы.

Содержание графической части работы: выкопировка с плана горных выработок; механические свойства пород (таблица); план и разрезы участков лавы; сравнение способов охраны выработок (таблица); план и разрез сопряжения лавы с вентиляционной выработкой; план и разрез сопряжения лавы с транспортной выработкой; технология упрочнения кровли в лаве (план и разрез расположения анкеров или шпуров для нагнетания состава, таблица расхода материалов); схема способа предотвращения пучения почвы.

Программой предусмотрены:

– очная форма обучения – самостоятельная работа – 36 ак. ч.;

– заочная форма обучения – практические (2 ак. ч.) занятия; самостоятельная работа – 32 ак. ч.

Курсовой проект по дисциплине «Управление состоянием массива горных пород» выполняется на 4 курсе в 8 семестре.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Боровков, Ю. А. Управление состоянием массива пород при подземной геотехнологии : учебное пособие / Ю. А. Боровков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103066> (дата обращения: 01.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей — Текст : электронный.

2. Имашев, А. Ж. Управление состоянием массива горных пород : учебное пособие / А. Ж. Имашев. — Караганда: Издательство «Арко», 2017. — 153 с. — URL: <https://elib.kstu.kz/fulltext/2022/Imashev%20Upravlenie%20sostoiyniem.pdf?ysclid=m4vynn4ym344246281> (дата обращения: 01.08.2024). — Текст : электронный.

3. Мележик, А. И. Основы горного дела (подземная геотехнология) : учебное пособие / А.И. Мележик, О.В. Князьков, В.В. Заев. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2023. — 142 с. — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=132305>.

Дополнительная литература

1. Клишин, Н. К. Управление состоянием массива горных пород [Текст] : учебное пособие для ВУЗ / Н. К. Клишин, К. З. Склепович, С. И. Касьян, О. Л. Кизияров — Алчевск : ДонГТУ, 2011. — 288 с.

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в угольных шахтах"/ Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ. — М., 2020 — 120 с. — URL: <https://tk-expert.ru/uploads/files/ntd/ntd-805-20210107-213456.pdf?ysclid=lozg7e2k2c131563023> . — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный. / (дата обращения: 01.08.2024).

3. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт.— М: Недра, 1976.-303 с. — URL: <https://library-full.nadzor-info.ru/doc/68616?ysclid=lozgg6e2ta177154903> . — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный. / (дата обращения: 01.08.2024).

Учебно-методические материалы и пособия, используемые студентами при изучении дисциплины

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Управление состоянием массива горных пород» (для студ. 3 и 4 курсов

спец. 6.050301 «Горное дело») [Текст] / Н. К. Клишин, О. Л. Кизияров. — Алчевск: ДонГТУ, 2012. — 77 с.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местополо- жение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория,</i> оборудованная специализированной (учебной) мебелью (киноэкран, персональный компьютер – 1 шт., Проектор NEC V260 XG), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), широкоформатный экран. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Компьютерный класс (23 посадочных места),</i> оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:	ауд. <u>418</u> корп. <u>6</u>
Системный блок AMI Mini PC 420 /Celeron 1,6 GHz/512Mb/80 Gb/ Integr – 18 шт. Мониторы – ACD 27" – 18 шт. Switch TP-Link DES1024 D 24 port – 1 шт. Switch D-Link 8 Port – 1 шт. Принтер матричный – Epson FX-1170 – 1 шт. МФУ M7100 DN – 1 шт. Доска маркерная магнитная – 1 шт.	ауд. <u>419</u> корп. <u>6</u>

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	