

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

Рабочая программа дисциплины (модуля)
УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление состоянием массива» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Васянович Ю.А.

Свинцов Н.Ю.

Утверждена на заседании кафедры горного дела от «___» _____ 20__ г. ,
протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000FA193A
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Управление состоянием массива» является приобретение научных и методических принципов анализа, прогноза, выбора и расчета основных способов направленного изменения свойств и состояния массива горных пород как в процессе ведения открытых горных работ, так и заблаговременно для обеспечения безопасной и эффективной разработки месторождений.

Задачи освоения дисциплины:

1. изучение закономерностей проявлений горного давления при вскрытии, подготовке и разработке запасов месторождений твердых полезных ископаемых в сложных геомеханических условиях;

2. изучение способов воздействия на вмещающий горный массив с целью снижения частоты и силы динамических проявлений в процессе строительства подземных объектов различного назначения, при вскрытии, подготовке и отработке запасов месторождений полезных ископаемых.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
			Код результата	Формулировка результата
21.05.04 «Горное дело» (ГД)				

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Историческая память и преемственность поколений	Осознание себя членом общества
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Формирование ответственного отношения к труду	Взаимопомощь и взаимоуважение	Настойчивость и упорство в достижении цели
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		

Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Коллективизм	Внимательность к деталям
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Достоинство	Лидерство

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Управление состоянием массива» входит в базовую часть учебного плана специальности 21.05.04 Горное дело и проводится на 4 курсе.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
21.05.04 Горное дело	ОФО	С1.Б	7	5	73	36	0	36	1	0	107	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Прак	Лаб	СРС	
1	Оценка состояния массива горных пород на открытых горных работах	РД1, РД2, РД3	6	0	6	17	Устный опрос. Лабораторная работа
2	Способы управления устойчивостью открытых горных выработок	РД1, РД2, РД3	6	0	6	18	Устный опрос. Лабораторная работа
3	Применение инженерных методов управления состоянием массива горных пород	РД1, РД2, РД3	6	0	6	18	Устный опрос. Лабораторная работа

4	Управление состоянием обводненного прибортового массива горных пород карьера и отвальных массивов	РД1, РД2, РД3	6	0	6	18	Устный опрос. Лабораторная работа
5	Геомеханический контроль на карьерах и проблемы управления состоянием массива горных пород	РД1, РД2, РД3	6	0	6	18	Устный опрос. Лабораторная работа
6	Устойчивость бортов карьеров	РД1, РД2, РД3	6	0	6	18	Устный опрос. Лабораторная работа
Итого по таблице			36	0	36	107	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Оценка состояния массива горных пород на открытых горных работах.

Содержание темы: Общие вопросы управления состоянием горных пород. Основная терминология дисциплины. Механические свойства массива горных пород и этапы их изучения. Факторы, влияющие на механические свойства массива горных пород. Трещиноватость горных пород в массиве. Влияние обводненности на прочностные свойства горных пород.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и лабораторные работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторным занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 2 Способы управления устойчивостью открытых горных выработок.

Содержание темы: Укрепление откосов. Классификация способов укрепления откосов. Механические способы укрепления откосов. Упрочнение пород. Изоляция пород. Комбинированные способы укрепления откосов. Маневрирование горными работами. Снижение влияния вредного действия взрывов на формирование предельного контура карьера.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и лабораторные работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторным занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 3 Применение инженерных методов управления состоянием массива горных пород.

Содержание темы: Общие сведения об управлении состоянием карьерных откосов. Укрепление откосов железобетонными сваями, шпонами, штангами и гибкими тяжами. Укрепление откосов с помощью сплошных противооползневых сооружений. Упрочнение массива горных пород. Комбинированные способы укрепления откосов и техника безопасности. Мероприятия по ликвидации возникающих деформаций откосов. Поэтапное управление состоянием откосов на глубоких карьерах. Управляемое обрушение и оползнеобразование вскрышных уступов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и лабораторные работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторным занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 4 Управление состоянием обводненного бортового массива горных пород карьера и отвальных массивов.

Содержание темы: Вода в горных породах. Основные представления о движении вод в горных породах. Общие вопросы защиты карьеров от воды. Дренажные системы. Дренажные устройства и технические средства дренажа. Барражные завесы. Гидрогеологические расчеты при защите карьеров от подземных вод. Подготовка поверхности основания отвала. Влияние технологии отсыпки отвалов на их устойчивость.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и лабораторные работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторным занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 5 Геомеханический контроль на карьерах и проблемы управления состоянием массива горных пород.

Содержание темы: Цель, принципы и задачи геомеханического контроля. Геомеханический контроль бортовых массивов пород. Геомеханический контроль отвальных массивов. Основные задачи управления состоянием массива горных пород на современном этапе развития карьеров. Защита плодородных земель. Защита вод от истощения и загрязнения. Осадка пород при осушении месторождений полезных ископаемых. Оптимизация системы дренажа. Затраты, связанные с защитой карьеров от подземных вод. Экономическая оценка управления состоянием откосов. Основные направления дальнейшего изучения управления состоянием массива горных пород. Наиболее распространенные в практике меры охраны откосов. Практикуемые меры защиты от оползневых явлений. Способы предотвращения осыпей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и лабораторные работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторным занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 6 Устойчивость бортов карьеров.

Содержание темы: Анализ факторов, определяющих поведение пород в бортах карьеров. Исследование устойчивости и деформируемости бортов действующих карьеров. Физико-механические свойства горных пород в бортах действующих карьеров. Типизация угольных месторождений по инженерно-геологическим условиям их разработки. Оценка устойчивости бортов карьеров. Анализ существующих методов оценки устойчивости склонов и бортов карьеров. Обоснование методов расчета устойчивости бортов карьеров применительно к инженерно-геологическим условиям. Выбор расчетных показателей физико-механических свойств горных пород. Расчеты устойчивости бортов карьеров. Классификация угольных месторождений по степени устойчивости пород в бортах карьеров.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и лабораторные работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к лабораторным занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовке студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Борщевский, С. В. Управление состоянием массива горных пород : учебное пособие : [16+] / С. В. Борщевский, В. Л. Самойлов, В. Е. Нефедов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 284 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726046> (дата обращения: 20.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1629-0. – Текст : электронный.
2. Голик, В. И. Управление состоянием массива : учебное пособие / В. И. Голик. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 136 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006751-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1981676> (дата обращения: 31.05.2026)
3. Храмцов, Б. А. Управление состоянием массива горных пород : учебное пособие / Б. А. Храмцов, А. А. Ростовцева, М. А. Костина. — Белгород : НИУ БелГУ, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-9571-3421-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448463> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Борщевский, С. В. Управление состоянием массива горных пород : учебное пособие / С. В. Борщевский, В. Л. Самойлов, В. Е. Нефедов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 284 с. - ISBN 978-5-9729-1629-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170290> (дата обращения: 31.05.2026)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект:Проектор CASIO XJ-V2/Потолоч крепление Kromax Projector, настен розетка HDMI, экран Lumien, EcoPicture, кабель №1 и №2
- Мультимедийный проектор №1 Casio XJ-210FN

Программное обеспечение:

- Adobe Reader
- Microsoft Office 2010 Standart

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.05.04 «Горное дело» (ГД)		

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : основные закономерности и свойства горных пород, необходимые для производства горнотехнических расчетов при ведении открытых горных работ	1.1. Оценка состояния массива горных пород на открытых горных работах	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Способы управления устойчивостью открытых горных выработок	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Применение инженерных методов управления состоянием массива горных пород	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме

		1.4. Управление состоянием обводненного приобортового массива горных пород карьера и отвалных массивов	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.5. Геомеханический контроль на карьерах и проблемы управления состоянием массива горных пород	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.6. Устойчивость бортов в карьерах	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
РД2	Умение : использовать методы анализа, закономерности поведения горных пород при разработке алгоритмов расчетов в горнотехнических задачах и разработке графической документации	1.1. Оценка состояния массива горных пород на открытых горных работах	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Способы управления устойчивостью открытых горных выработок	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Применение инженерных методов управления состоянием массива горных пород	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Управление состоянием обводненного приобортового массива горных пород карьера и отвалных массивов	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.5. Геомеханический контроль на карьерах и проблемы управления состоянием массива горных пород	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме

РДЗ	Навык : применять аналитические методы при ведении открытых горных работ с учетом закономерностей поведения горных пород и способов управления их свойствами	1.6. Устойчивость бортов в карьерах	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.1. Оценка состояния массива горных пород на открытых горных работах	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Способы управления устойчивостью открытых горных выработок	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Применение инженерных методов управления состоянием массива горных пород	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Управление состоянием обводненного приобводного массива горных пород карьера и отвалных массивов	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.5. Геомеханический контроль на карьерах и проблемы управления состоянием массива горных пород	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.6. Устойчивость бортов в карьерах	Лабораторная работа	Экзамен в письменной форме
			Опрос	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки,

выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Итого
Лабораторная работа	6	6	6	6	6	6	36
Устный опрос	2	2	2	2	2	2	12
Самостоятельная работа	2	2	2	2	2	2	12
Промежуточная аттестация	0	0	0	0	0	0	40
Итого за 8 семестр							100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические работы, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» /	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется о

	«удовлетворительно»	отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Контрольный тест

Тест 1. Оценка состояния массива горных пород, способы управления устойчивостью открытых горных выработок

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. Что такое массив горных пород?

- а) Отдельные куски породы
- б) Единый объём горных пород, обладающий определёнными физико-механическими свойствами
- в) Поверхность земли, покрытая породами
- г) Место добычи полезных ископаемых

2. Какие факторы влияют на устойчивость массива горных пород?

- а) Только климатические условия
- б) Только тип полезного ископаемого
- в) Физико-механические свойства пород, тектонические нарушения и гидрогеологические условия
- г) Только глубина залегания пород

3. Что такое устойчивость открытых горных выработок?

- а) Способность пород сохранять свою форму и положение под действием внешних сил
- б) Скорость добычи полезных ископаемых
- в) Глубина залегания пород
- г) Количество воды в породах

4. Какие методы используются для укрепления уступов?

- а) Только уменьшение высоты уступов
- б) Анкерное крепление, дренаж и регулирование угла откоса
- в) Только удаление воды из пород
- г) Только увеличение глубины карьера

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

5. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- а) Угол наклона поверхности уступа к горизонту.
 б) Единый объём горных пород, обладающий определёнными физико-механическими свойствами.
 в) Обрушение части массива горных пород по склону уступа.
 г) Изменение формы и объёма пород под действием внешних сил.

Варианты:

1. Массив горных пород
2. Угол откоса уступа
3. Деформация массива
4. Оползень

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

6. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- а) Угол наклона поверхности уступа к горизонту.
 б) Установка анкеров в породы для повышения их устойчивости.
 в) Удаление воды из пород для повышения их устойчивости.
 г) Обрушение части массива горных пород по склону уступа.

Варианты:

1. Угол откоса уступа
2. Анкерное крепление
3. Дренаж
4. Оползень

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста

7. Какие параметры оцениваются при анализе устойчивости массива горных пород в карьере?

8. Какие меры применяются для повышения устойчивости уступов в карьере?

Тест 2. Применение инженерных методов управления состоянием массива горных пород, управление состоянием обводненного прибортового массива горных пород карьера и отвальных массивов

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. Какие параметры учитываются при проектировании укрепления пород?

- а) Только высота уступа
б) Только угол откоса
в) Физико-механические свойства пород, угол откоса и гидрогеологические условия
г) Только наличие воды в породах

2. Какие меры принимаются для снижения риска оползней?

- а) Только уменьшение высоты уступов
б) Укрепление пород, дренаж и контроль угла откоса
в) Только увеличение глубины карьера
г) Только удаление воды из пород

3. Какие факторы влияют на устойчивость обводнённого прибортового массива?

- а) Только тип полезного ископаемого
б) Физико-механические свойства пород, уровень воды и угол откоса
в) Только климатические условия
г) Только глубина залегания пород

4. Какие методы используются для укрепления отвальных массивов?

- а) Только уменьшение высоты отвалов
б) Дренаж, анкерное крепление и террасирование
в) Только удаление воды из пород
г) Только увеличение глубины отвалов

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

5. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- а) Предотвращение внезапных выбросов породы и газа путем снижения горного давления
б) Контроль напряженно-деформированного состояния массива и прогноз динамических явлений
в) Изменение гидрогеологических условий массива для обеспечения безопасных условий работ
г) Модификация массива горных пород для предотвращения горных ударов и улучшения условий разработки

Варианты:

1. Бурение разгрузочных скважин
2. Водопонижение
3. Геофизический мониторинг
4. Глубинное взрывание

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

6. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- а) Предотвращение фильтрации воды через борта карьера и защиту от поверхностных вод
- б) Создание пониженного уровня грунтовых вод в несколько этапов для обеспечения устойчивости массива
- в) Удаление воды из массива через специально пробуренные скважины
- г) Комплексная система сбора и отвода воды по специально устроенным каналам

Варианты:

1. Дренажная система
2. Водоотводящие скважины
3. Многоступенчатое водопонижение
4. Гидроизоляция

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста

7. Какие инженерные методы используются для укрепления массива горных пород в карьере?

8. Какие меры применяются для повышения устойчивости обводнённого прибортового массива горных пород?

Тест 3. Геомеханический контроль на карьерах и проблемы управления состоянием массива горных пород, устойчивость бортов карьеров

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. Что такое геомеханический контроль?

- а) Процесс добычи полезных ископаемых
- б) Система наблюдений и измерений для оценки устойчивости массива горных пород
- в) Процесс переработки полезных ископаемых
- г) Процесс транспортировки полезных ископаемых

2. Что такое деформация массива горных пород?

- а) Изменение формы и объёма пород под действием внешних сил
- б) Разрушение пород под действием ветра

- в) Изменение цвета пород
г) Увеличение объёма пород

3. Какие параметры учитываются при проектировании устойчивых бортов карьера?

- а) Только высота уступа
б) Только угол откоса
в) Физико-механические свойства пород, угол откоса и гидрогеологические условия
г) Только наличие воды в породах

4. Что такое устойчивость бортов карьера?

- а) Способность бортов сохранять свою форму и положение под действием внешних сил
б) Скорость добычи полезных ископаемых
в) Глубина залегания пород
г) Количество воды в породах

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

5. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- а) Обрушение части массива горных пород по склону уступа.
б) Система наблюдений и измерений для оценки устойчивости массива горных пород.
в) Угол наклона поверхности уступа к горизонту.
г) Изменение формы и объёма пород под действием внешних сил.

Варианты:

1. Геомеханический контроль
2. Деформация массива
3. Оползень
4. Угол откоса уступа

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

6. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- а) Отсутствие дренажа
б) Относительная деформация набухания
в) Несоответствие углов наклона
г) Набухание и снижение прочности

Варианты:

1. Свойство, характерное для глинистых пород
2. Фактор, приводящий к локальным деформациям уступов
3. Причина недостаточной эффективности водоотвода
4. Нарушение соответствия геологическим условиям

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

Прочитайте задание. Напишите правильный ответ напишите в виде текста

7. Что такое геомеханический контроль на карьерах?

8. Какие факторы влияют на устойчивость бортов карьеров?

Краткие методические указания

Шкала оценки

Шкала оценки

Баллы	Описание
31–36	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Все работы выполнены на отличном профессиональном уровне. Студент выполняет работы в отведенный срок. Выполняет требуемые работы на занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.
25–30	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, умение самостоятельно выполнять работу, но допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент выполняет работы на занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Частично проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.
10–24	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на недостаточном уровне, допускаются ошибки в выполнении работ, проявляется отсутствие отдельных знаний и умений. Допускает существенные ошибки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении работы, выполняет её при подсказке преподавателя. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой. Студент не успевает выполнять работу в отведенный срок. Выполняет работы на занятиях, не завершает работу самостоятельно. Не проводит самостоятельный поиск дополнительных источников.
0–9	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в основных понятиях и при выполнении работ. Студент неудовлетворительно выполняет работу. Выполняет не всю работу. Не работает самостоятельно.

5.2 Вопросы для защиты лабораторных работ

1. Расскажите о гидродинамическом воздействии на массив горных пород.
2. Что характеризует коэффициент приемистости в процессе гидродинамического воздействия?
3. Прокомментируйте отличие солянокислотной обработки от физико-химического воздействия.
4. Назовите перспективные направления управления состоянием массива горных пород через скважины, пробуренные с земной поверхности.
5. Охарактеризуйте многостадийное воздействие на массив.
6. Чего удастся достигать при подработке и надработке пластов?
7. Что является причиной защитного действия от горных ударов и от выбросов?
8. Какова цель локальной надработки и подработки?
9. Расскажите об условиях, обеспечивающих полную защиту пласта в пределах этажа.
10. Прокомментируйте управление газовым давлением при подработке и надработке.

11. Назовите основные пути снижения напряжений вблизи подготовительных выработок.
12. Какова сущность способа разгрузки пород почвы взрыванием камуфлетных зарядов?
13. В чем состоит смысл торпедирования пород кровли при использовании его для повышения устойчивости подготовительных выработок?
14. Перечислите достоинства и недостатки способа проведения выработок в два этапа.
15. Какие способы снижения напряжений вокруг подготовительных выработок более экономичны?
16. В чем заключается отличие геомеханических процессов в массиве при залегании в кровле легко- и труднообрушаемых пород?
17. В каких условиях применяют способ управления кровлей частичной закладкой?
18. Каковы достоинства и область применения гидравлической закладки?
19. Влияние каких факторов определяет запас прочности целика?
20. В чем заключается метод Турнера-Шевякова для расчета целиков? Когда целесообразно его применять?
21. Какова роль закладки как средства управления состоянием массива пород?
22. Перечислите методы ведения закладочных работ.
23. Расскажите о применении твердеющих закладочных материалов и прочностных свойствах искусственных массивов.
24. Охарактеризуйте инъекционный способ создания искусственного массива.
25. Как распределяются напряжения на искусственный и рудный массивы при использовании твердеющей закладки?
26. Что такое нормативная прочность закладочного материала и как она определяется?
27. Назовите меры предотвращения вредного влияния взрывных работ на искусственный массив.
28. Назовите основные критерии переходимости тектонических нарушений.
29. Как распределяются напряжения в окрестности геологических нарушений?

Краткие методические указания

Шкала оценки

10-12 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

7-9 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

4-6 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

0-3 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

5.3 Вопросы к экзамену

1. Массив горных пород при открытых горных работах и его состояние?
2. Деформирование и разрушение горных пород?
3. Общие сведения о горных породах и массивах горных пород?
4. Структурно-текстурные характеристики массивов горных пород на открытых горных работах?
5. Методы оценки и учета структурно-текстурных характеристик массивов горных пород?
6. Природные факторы, обуславливающие геомеханические процессы в массивах горных пород при открытых горных работах?
7. Технологические факторы, обуславливающие геомеханические процессы в массивах горных пород при открытых горных работах?
8. Классификация факторов определяющих устойчивость массива?
9. Природные – инженерно-геологические, гидрогеологические и физико-географические?
10. Гидрогеологические факторы, обуславливающие геомеханические процессы в массивах горных пород при открытых горных работах?
11. Физико-географические , обуславливающие геомеханические процессы в массивах горных пород при открытых горных работах?
12. Техногенные (горнотехнические) факторы?
13. Факторы устойчивости техногенных массивов (отвалов)?
14. Классификация горно-геологических явлений уступов, бортов карьеров и отвалов?
15. Деформации массивов горных пород; осыпи; обрушения; оползни уступов и бортов карьера?
16. Деформации откосов под влиянием воды (группа фильтрационных деформаций)?
17. Особенности деформации техногенных массивов (отвалов)?
18. Особенности деформации техногенных массивов (гидроотвалов)?
19. Напряженное состояние массивов и условия равновесия откосов?
20. Основные понятия о напряжениях в массиве горных пород?
21. Решение плоской задачи объемного напряженного состояния?
22. Напряженное состояние массива в естественных условиях и изменение его при проведении открытых горных выработок?
23. Условия предельного равновесия массивов горных пород в откосах?
24. Изменение напряженного состояния массива пород под влиянием воды и климатических факторов?
25. Инженерные методы определения и расчета устойчивости уступов, бортов карьеров и отвалов?
26. Положение поверхности скольжения в массиве?
27. Коэффициент запаса устойчивости?
28. Метод алгебраического сложения сил по круглоцилиндрической поверхности скольжения?
29. Метод «касательных напряжений»?
30. Порядок расчета устойчивости уступов нагруженных весом тяжелого оборудования?

31. Учет криволинейности уступов, бортов карьеров и отвалов при расчетах устойчивости?
32. Учет дополнительных нагрузок при ведении взрывных работ на карьерах?
33. Расчет устойчивости обводненных уступов?

Краткие методические указания

Шкала оценки

Оценка 5 (35-40 баллов) - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка 4 (24-34 балла) - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка 3 (10-23 балла) – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка 2 (0-9) балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.