



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
«Шахтное и подземное строительство»

Макишин В.Н.

« 18 » января 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Отделения горного и нефтегазового дела

Шестаков Н.В.

« 18 » января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление состоянием массива

в подземном строительстве

Специальность — 21.05.04 «Горное дело»

Специализация «Шахтное и подземное строительство»

Форма подготовки очная

курс – 5, семестр – 9

лекции – 18 час.

практические работы – 18 часов.

в том числе с использованием МАО лек. 14/пр. 0/лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 14 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 72 час.

реферативные работы – нет.

курсовая работа – нет.

зачет – 9 семестр

экзамен – нет

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол № 3 от 18 января 2022 г.

Директор отделения горного и нефтегазового дела Н.В. Шестаков

Составитель: профессор В.Н. Макишин _____

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____


2. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

Лист регистрации изменений
 Основная профессиональная образовательная программа
 высшего образования
 по специальности 21.05.04 Горное дело
 специализация «Шахтное и подземное строительство»

№ п/п	Дата и основание внесения изменений	Компонент ОПОП, в который внесены изменения	Вид изменения (изменен, заменен, аннулирован)	Подпись ответственного лица
1	ПРИКАЗ № 12-13-1192 от 28.06.2022 О внесе- нии изменений в структуру и штатную численность ДВФУ	аОПОП, ГИА, РПД, сборник практик	Внести изменения в названии структурного подразделения: замена Отделение гор- ного и нефтегазового дела на Департамент монито- ринга и освоения георе- сурсов	В.Н. Макишин 

Аннотация дисциплины

«Управление состоянием массива в подземном строительстве»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, по специализации «Шахтное и подземное строительство» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.03.02).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 18 часов, практические занятия 18 часов и самостоятельная работа студента 72 часа. Дисциплина реализуется на 5 курсе в 9 семестре. Форма контроля – зачет.

Дисциплина «Управление состоянием массива в подземном строительстве» опирается на ранее изученные дисциплины, такие как «Геология», «Геодезия», «Основы горного дела», «Физика горных пород», «Геомеханика». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Проектирование горнотехнических зданий и сооружений» и других. Дисциплина предназначена для формирования у студента системы знаний по использованию информационных технологий при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

Целью изучения дисциплины является формирование у будущего горного инженера (специалиста) - научных и методических принципов анализа, прогноза, выбора и расчета основных способов направленного изменения свойств и состояния массива горных пород как в процессе ведения подземных горных работ, так и заблаговременно для обеспечения безопасной и эффективной разработки месторождений.

Задачи дисциплины:

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

Для успешного изучения дисциплины «Управление состоянием массива в подземном строительстве» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-4 - готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические осо-

бенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

ОПК-5 - готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;

ОПК-9 - владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

ПК-1 - владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

ПК-3 - владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-4 - готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-специализированные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Знает	основные гипотезы возникновения горного давления при строительстве и эксплуатации подземных объектов
	Умеет	обосновывать параметры подземных сооружений на основе общепринятых гипотез горного давления
	Владеет	базовыми принципами разработки технологий ведения горно-строительных работ с учетом проявлений горного давления
ПСК-5.2 готовностью производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подзем-	Знает	основные направления и тенденции развития технологий подземного строительства в сложных геомеханических условиях
	Умеет	выбрать и обосновать технологии эффективного освоения подземного пространства с учетом геомеханических проявлений горного давления в массиве

ных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности	Владеет	навыками разработки стратегии строительства подземных сооружений на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности
ПСК-5.3 способностью разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	Знает	основные технологические схемы горно-строительных работ
	Умеет	выполнять и обосновывать параметры технологических схем подземного строительства в сложных горно-геологических условиях при установлении рациональных параметров подземных объектов
	Владеет	базовыми навыками разработки технической документации при строительстве подземных объектов в сложных геомеханических условиях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Управление состоянием массива в подземном строительстве» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: использование презентаций и видеоматериалов при изложении лекционного материала; метод мозгового штурма, рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия 18 часов

МОДУЛЬ 1. РАЦИОНАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД (8 ЧАСОВ)

Лекция 1. Региональные способы управления состоянием горных массивов (2 часа).

Управление свойствами и состоянием массива пород до начала ведения горных работ. Общие положения. Принципы и технология гидродинамического воздействия. Основные принципы и технология солянокислотной обработки. Принципы и технология физико-химического воздействия.

Лекция 2. Перспективные направления управления состоянием массива через скважины с поверхности (2 часа).

Пневморасчленение. Тепловое воздействие. Акустическое воздействие. Внутрипластовый взрыв. Микробиологическое воздействие. Многостадийное воздействие. Управление массивами горных пород с помощью подработки и надработки. Общие сведения. Схемы использования защитных пластов.

Лекция 3. Управление газовым давлением при подработке и надработке (2 часа).

Управление породами кровли в выработанном пространстве угольных шахт. Общие положения. Обрушаемость кровли угольных пластов. Классификации пород кровли по обрушаемости (бывшего ВУГИ), (ВУГИ – ВНИМИ), (ДонУГИ). Управление кровлей полным обрушением, частичной закладкой, полной закладкой.

Лекция 4. Поддержание подработанного массива горных пород целиками (2 часа).

Взаимодействие целиков с вмещающими породами. Напряженное состояние и несущая способность целиков. Запас прочности целиков. Расчет целиков по методу Турнера-Шевякова. Расчет целиков при наклонном залегании рудных тел. Расчет целиков при крутом падении рудных тел. Расчет целиков на основании гипотезы свода давления.

МОДУЛЬ 2. МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД (10 ЧАСОВ)

Лекция 5. Особенности расчета целиков при слоистом строении налегающих пород (2 часа).

Особенности расчета высоких целиков. Расчет междуэтажных целиков. Основные положения определения устойчивых пролетов камер. Определение

пролетов камер на основании гипотезы свода. Определение пролетов камер при слоистом строении кровли.

Лекция 6. Определение устойчивости обнажений при ведении горных работ (2 часа).

Укрепление кровли камер анкерами. Искусственные способы поддержания выработанного пространства на рудниках. Поддержание магазинированной рудой. Закладка выработанного пространства.

Лекция 7. Переход разрывных нарушений (2 часа).

Схемы перехода и поворота комплексов в вертикальной плоскости. Обеспечение работоспособности комплексов при переходе нарушений. Заполнение пустот в зонах неустойчивых кровель. Отработка пластов с непереходимыми нарушениями. Отработка мощных пластов со сложной гипсометрией. Номограмма для определения добычи очистного забоя.

Лекция 8. Управление состоянием массива при ведении горных работ под водоемами и водными объектами (2 часа).

Общие положения. Классификация подрабатываемых водных объектов. Прорывы воды и меры их предотвращения. Схемы возможных прорывов. Оценка деформаций массива горных пород при подработке водоемов и объектов, содержащих текучие массы. Схема деформирования и разрушения подработанной толщи горных пород.

Лекция 9. Меры по защите от последствий горных ударов (2 часа).

Принципы управления процессом хрупкого разрушения. Управление газодинамическими процессами. Принципы управления газовыделением на выемочных участках шахт. Схемы дегазации и микробиологического воздействия. Способы предотвращения внезапных выбросов угля и газа при вскрытии угольных пластов. Схемы расположения скважин для гидрообработки горного массива.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий.

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Определение границ зон повышенного горного давления при проведении выработок (4 часа).

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение теоретической и расчетной частей практического занятия с обоснованием принятых решений.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 2. Расчет параметров анкерной крепи (4 часа).

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение теоретической и расчетной частей практического занятия с обоснованием принятых решений.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 3. Изучение влияния угла встречи геологического нарушения на устойчивость кровли горных выработок (2 часа).

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение графической части практического занятия.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 4. Построение целиков под водными объектами (4 часа).

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение графической части практического занятия.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 5. Выбор рационального способа охраны подготовительных выработок (2 часа).

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение графической и расчетной частей практического занятия.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 6. Оценка нагрузок на крепь капитальных и подготовительных выработок (2 часа).

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической и расчетной частей практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Управление состоянием массива в подземном строительстве» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Технологии Подземной разработки пластовых месторождений	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	технологии Подземной разработки рудных месторождений	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
3	Технологии открытых горных работ	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Емельянов Б.И., Макишин В.Н. Управление состоянием массива горных пород: учебное пособие. – Владивосток: Изд. ДВГТУ, 2010. – 370 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380878&theme=FEFU> – 11 экз.
2. Макишин В.Н., Емельянов Б.И. Технологические расчеты при управлении состоянием массива горных пород: учеб.-метод. пособие. – Владивосток: Изд. ДВГТУ, 2007. – 99 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664226&theme=FEFU> 13 экз.
3. Голик В.И. Природоохранные технологии управления состоянием массива на геомеханической основе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голик В.И., Комащенко В.И.— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2009.— 487 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9600.html>.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Певзнер, М.Е. Геомеханика [Электронный ресурс] : учебник / М.Е. Певзнер, М.А. Иофис, В.Н. Попов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2008. — 438 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3289>.
2. Порцевский, А.К. Выбор рациональной технологии добычи руд. Геомеханическая оценка состояния недр. Использование подземного пространства. Геоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Порцевский. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2003. — 767 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3253>.
3. Баклашов, И.В. Геомеханика. В 2-х томах.Т.1. Основы геомеханики [Электронный ресурс] : учебник / И.В. Баклашов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2004. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3286>.
4. Управление состоянием массива: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006751-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/406231>

5. Голик В.И. Природоохранные технологии управления состоянием массива на геомеханической основе [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голик В.И., Комащенко В.И.— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2009.— 487 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9600.html>.

Нормативно-правовые материалы

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах». Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, приказ от 16 декабря 2013 г. № 605. [электронный ресурс: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=161521#0>].
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. № 599. [электронный ресурс: <http://base.garant.ru/70691622/>].

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека ДВФУ
<https://www.dvfu.ru/library/>
2. Библиотека НИТУ МИСиС
<http://lib.misis.ru/elbib.html>
3. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета
<http://www.spmi.ru/biblio>
4. Горный информационно-аналитический бюллетень
<http://www.gornaya-kniga.ru/periodic>
5. Горный журнал
<http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/?language=ru>
6. Глюкауф на русском языке
<http://www.gluckauf.ru/>
7. Безопасность труда в промышленности
<http://www.btpnadzor.ru/>
8. Научная электронная библиотека

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
2. Графический редактор AutoCAD;
3. Графический редактор Photoshop;
4. Программа для чтения файлов в формате *.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс дисциплины «Управление состоянием массива в подземном строительстве» включены практические работы по дисциплине в объеме 36 часов.

Практикум состоит из отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 2 до 4 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности горного инженера.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в

конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

Старосте группы на этом же занятии выдается в электронном виде экземпляр Методических указаний по выполнению практических заданий и сообщается о необходимости распределения их между студентами группы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы TANDEM, о результатах которого ставится в известность группа, руководитель ОП и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программ AutoCAD и Photoshop для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе, а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Управление состоянием массива в подземном
строительстве»
Специальность 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Шахтное и подземное строительство»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2020**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине в семестре

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
2	2 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 1.	8	Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия
4	4 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 2.	8	Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия
5	6 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 3.	8	Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия
7	8 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 4.	8	Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия
9	10 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 5.	8	Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия
11	12 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 6.	8	Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия
13	14 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 7.	8	Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия
15	16 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 8.	8	Представление пояснительной записки. Собеседование по теме занятия
18	18 неделя семестра	Работа с методической литературой, необходимой для выполнения практического занятия № 9.	8	Собеседование по разделам дисциплины.
	ВСЕГО		72	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи), обосновывает принятые технологические решения, защищает полученные результаты, оформленные в виде пояснительной записки в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса».

При выполнении расчетно-графических заданий студент предоставляет к защите помимо пояснительной записки графические материалы, выполненные на формате листа А4.

Недостающие данные принимаются студентами самостоятельно по материалам производственной практики, проектной документации или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлению результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Критерии оценки при собеседовании:

- 100-85 баллов – если 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.

- 85-76 баллов – 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. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл – оценивается 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.

• 60-50 баллов – 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.

Вопросы для самоподготовки

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 чём 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. Расскажите об условиях целесообразного применения торпедирования для управления кровлей полным обрушением.
19. В чем состоят особенности управления кровлей полным обрушением на пластах крутого падения?
20. Каковы достоинства и область применения гидравлической закладки?
21. Расскажите о механизме взаимодействия целиков с вмещающими породами.
22. Что такое несущая способность целиков и как она определяется?
23. Влияние каких факторов определяет запас прочности целика?
24. В чем заключается метод Турнера-Шевякова для расчета целиков? Когда целесообразно его применять?
25. Объясните особенности расчета целиков при наклонном и крутом падении рудных тел.
26. В чем состоит принципиальная схема расчета целиков на основании гипотезы свода давления и в каких случаях она применяется?
27. Как определяют размеры целиков при слоистом строении пород кровли при наличии породы-моста и ее отсутствии?
28. Назовите особенности расчета высоких и междуэтажных целиков.
29. В чем заключается расчетный метод проф. М.М. Протодяконова для определения пролета камеры?
30. Расскажите о теоретических положениях В.Д. Слесарева, применяемых при расчетах ширины камер. Какие предельные состояния кровли камеры определяются по методике В.Д. Слесарева?
31. Охарактеризуйте основную сущность применения теории плит для расчета устойчивости слоистой кровли камер.
32. Объясните роль анкерной крепи при укреплении кровли камер. В каких породах она применяется? Ее конструкции и методы расчета.
33. Какова роль закладки как средства управления состоянием массива пород? Перечислите методы ведения закладочных работ.
34. Расскажите о применении твердеющих закладочных материалов и прочностных свойствах искусственных массивов.
35. Охарактеризуйте инъекционный способ создания искусственного

массива.

36. Как распределяются напряжения на искусственный и рудный массивы при использовании твердеющей закладки?
37. Что такое нормативная прочность закладочного материала и как она определяется?
38. Назовите меры предотвращения вредного влияния взрывных работ на искусственный массив.
39. В чем заключается сущность взаимодействия крепи с вмещающими породами?
40. Назовите признаки крепей поддерживающего, поддерживающе-оградительного, оградительно-поддерживающего и оградительного типов.
41. Каковы схемы передвижения и особенности работы механизированной крепи в режиме заданной деформации?
42. Расскажите об основных причинах вывалов пород кровли.
43. В чем состоят методы расчета крепей?
44. Назовите основные критерии переходимости тектонических нарушений.
45. Как распределяются напряжения в окрестности геологических нарушений?
46. Какие технологические решения следует применять для снижения зольности при переходе разрывного нарушения?
47. При каких типах нарушенности пласта рационально применение активных и пассивных способов повышения устойчивости пород в призабойном пространстве?
48. Расскажите о взаимодействии опережающей крепи с тектонически нарушенными породами кровли.
49. Расскажите об увязке экологических и технологических принципов управления состоянием массива горных пород при подработке водоемов.
50. Охарактеризуйте меры предотвращения прорывов воды и текучих масс.
51. Что означает термин «кальматация»?
52. В чем состоит методика определения безопасной глубины подработки водоемов?
53. Назовите основные принципы и схемы анкерного упрочнения пород.
54. Каковы общие принципы выбора типа вяжущего состава для укрепления горных пород?
55. Расскажите об основных достоинствах и недостатках карбамидных синтетических смол и упрочняющих магнизиальных составов.
56. В чем заключается механизм электрохимического способа укрепления горных пород?
57. В чем различие упрочнения нагнетанием скрепляющих составов и

анкерованием с химическим закреплением?

58. Как выбирают способ и схему упрочнения в зависимости от типа нарушенности массива горных пород?

59. Что понимают под приведением выработки в неудароопасное состояние?

60. Назовите способы приведения горных выработок и участков массива в неудароопасное состояние.

61. Охарактеризуйте комплекс мер по предотвращению выбросов угля и газа

62. Какие способы предотвращения выбросов предпочтительнее - региональные или локальные?

63. Что такое «режим сотрясательного взрывания»?

64. Назовите наиболее распространенные локальные способы предотвращения выбросов.

65. В чем заключаются достоинства разгрузочных щелей и пазов?



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
Управление состоянием массива в подземном строительстве
Специальность — 21.05.04 «Горное дело»
Специализация «Шахтное и подземное строительство»
Форма подготовки очная

г. Владивосток
2020

**Паспорт Фонда оценочных средств
дисциплины «Управление состоянием массива
в подземном строительстве»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Знает	основные гипотезы возникновения горного давления при строительстве и эксплуатации подземных объектов
	Умеет	обосновывать параметры подземных сооружений на основе общепринятых гипотез горного давления
	Владеет	базовыми принципами разработки технологий ведения горно-строительных работ с учетом проявлений горного давления
ПСК-5.2 готовностью производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности	Знает	основные направления и тенденции развития технологий подземного строительства в сложных геомеханических условиях
	Умеет	выбрать и обосновать технологии эффективного освоения подземного пространства с учетом геомеханических проявлений горного давления в массиве
	Владеет	навыками разработки стратегии строительства подземных сооружений на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности
ПСК-5.3 способностью разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	Знает	основные технологические схемы горно-строительных работ
	Умеет	выполнять и обосновывать параметры технологических схем подземного строительства в сложных горно-геологических условиях при установлении рациональных параметров подземных объектов
	Владеет	базовыми навыками разработки технической документации при строительстве подземных объектов в сложных геомеханических условиях

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Технологии Подземной разработки пластовых месторождений	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	технологии Подземной разработки рудных месторождений	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
3	Технологии открытых горных работ	ПК-3	знает	УО-1	Вопросы к зачету
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.2	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-3 владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	знает (пороговый уровень)	основные гипотезы возникновения горного давления при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Знание основных гипотез проявлений горного давления при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Способность применять знания об условиях возникновения проявлений горного давления при строительстве подземных сооружений
	умеет (продвинутый)	обосновывать параметры подземных сооружений на основе общепринятых гипотез горного давления	Умение обосновывать параметры подземных сооружений на основе знаний общепринятых гипотез формирования горного давления в подземном строительстве	Способность выбирать и обосновывать параметры подземных сооружений на основе знаний общепринятых гипотез формирования горного давления в подземном строительстве
	владеет (высокий)	базовыми принципами разработки технологий ведения горностроительных работ с учетом проявлений горного давления	Владение базовыми принципами расчета параметров подземных сооружений при их строительстве в условиях проявления горного	Способность использовать базовые принципы расчета параметров подземных сооружений при их строительстве в условиях про-

			давления	явления горного давления
ПСК-5.2 готовностью производить технико-экономическую оценку условий строительства, инвестиций; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности	знает (пороговый уровень)	основные направления и тенденции развития технологий подземного строительства в сложных геомеханических условиях	Знание основных направлений и тенденций развития технологий строительства подземных сооружений с учетом проявлений горного давления	Способность использовать в профессиональной деятельности знания об условиях возникновения и формирования уровня динамических нагрузок во вмещающем массиве при строительстве подземных объектов
	умеет (продвинутый)	выбрать и обосновать технологии эффективного освоения подземного пространства с учетом геомеханических проявлений горного давления в массиве	Умение выбрать и обосновать способ освоения подземного пространства с учетом геомеханических проявлений горного давления в массиве	Способность выбрать и обосновать способ освоения подземного пространства с учетом геомеханических проявлений горного давления в массиве
	владеет (высокий)	навыками разработки стратегии строительства подземных сооружений на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности	Владение навыками разработки стратегии строительства горных предприятий и подземных сооружений на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности	Способность разрабатывать стратегии строительства горных предприятий и подземных сооружений на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности
ПСК-5.3 способностью разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходи-	знает (пороговый уровень)	основные технологические схемы горно-строительных работ	Знание основные технологические строительства подземных сооружений в условиях проявлений горного давления	Способность применять технологические схемы строительства подземных сооружений в условиях проявлений горного давления
	умеет (продвинутый)	выполнять и обосновывать параметры технологических схем подземного строительства в сложных горно-геологических условиях при установлении рациональных параметров подземных объектов	Умение выполнять и обосновывать технологических схемы строительства подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях	Способность выполнять и обосновывать технологических схемы строительства подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях
	владеет (высокий)	базовыми навыками разработки технической документации при строительстве подземных объектов в сложных геомеханических условиях	Владение базовыми навыками ведения горно-строительных работ в сложных горно-геологических условиях	Способность применять на практике базовые навыки ведения горно-строительных работ в сложных горно-геологических усло-

мую техническую и финансовую документацию				виях
---	--	--	--	------

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Управление состоянием массива в подземном строительстве» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Управление состоянием массива в подземном строительстве» проводится в форме контрольных мероприятий защиты результатов практических работ, и промежуточного опроса по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по модулям дисциплины;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем разделам программы дисциплины;

Собеседование при приеме выполненных практических работ;

- результаты самостоятельной работы.

Устный опрос по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Разработка угольных и рудных месторождений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в устной форме.

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично (зачтено)	100–85 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 аргу-

		ментированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо (зачтено)	85–76 баллов	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. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно (зачтено)	75–61 балл	Оценивается 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.
Неудовлетворительно (не зачтено)	60–50 баллов	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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме зачета.

Вопросы к зачету

1. Отработка месторождений под водоемами.
2. Способы контроля повышенного горного давления при отработке рудных месторождений.
3. Динамические проявления при разработке рудных месторождений. Способы управления состоянием массива.
4. Управление состоянием массива при подработке и надработке угольных пластов.
5. Горные массивы и их свойства.
6. Горно-геологические особенности разработки пластовых месторождений

7. Физико-механические свойства горных пород.
8. Классификация горно-геологических нарушений.
9. Принципы работы очистных комплексов при пересечении разрывных нарушений.
10. Отработка участков пластовых месторождений с геологическими нарушениями большой амплитуды.
11. Обеспечение работоспособности комплексов при переходе геологических нарушений.
12. Прорывы воды в выработки и меры борьбы с ними.
13. Технологические схемы отработки месторождений под водоемами.
14. Характеристика разрушений угля в краевой зоне пласта.
15. Формирование зон опорного давления в краевой зоне пласта.
16. Способы и методы воздействия на краевую часть пласта.
17. Устойчивость непосредственной кровли пласта. Классификация.
18. Естественная и эксплуатационная трещиноватость. Условия формирования эксплуатационной трещиноватости.
19. Характеристика пород кровли по условию их взаимодействия с крепью.
20. Схемы передвижения механизированной крепи.
21. Повышение устойчивости кровли. Активные и пассивные способы.
22. Гидрообработка забоя при разработке пластовых месторождений.
23. Передовое торпедирование. Технологические параметры.
24. Схемы расположения скважин при передовом торпедировании.
25. Управление кровлей способом межэкранный торпедирования.
26. Управление кровлей гидромикроторпедированием.
27. Управление кровлей принудительным обрушением.
28. Особенности отработки угольных пластов с геологическими нарушениями.
29. Способы перехода геологических нарушений механизированными комплексами.
30. Отработка угольных пластов с непереодоходимыми нарушениями.
31. Управление массивом при борьбе с пылью.
32. Укрепление пород кровли полиуретановыми составами.
33. Управление массивом при борьбе с самовозгоранием.
34. Цементация и силикатизация горных пород.
35. Способы и методы физико-химического воздействия на массив горных пород.
36. Способы химического укрепления горных пород.

Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится собеседование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерий	Описание критерия
100–86 баллов	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой.
85–76 баллов	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; использование научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.
75–61 балл	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий.
60–50 баллов	Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат.