Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.05.2024 14:29:08
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
15 февраля 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.1.13 Подземная геотехнология

Направление подготовки
21.05.04 - **«Горное дело»**

Специализация
Маркшейдерское дело

Квалификация
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2024

Разработчик:

д.т.н., профессор _____/И.В.Деревяшкин/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Техника и технология горного и нефтегазового производства»,

_____ /А.В.Кузина/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине…….4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы……..5

3. Структура и содержание дисциплины……..5

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость……..6

3.2 Тематический план изучения дисциплины……...6

3.3 Содержание дисциплины……7

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий…….8

3.5 Тематика курсовых проектор (курсовых работ)……...8

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение…….8

4.1 Основная литература……8

5. Материально-техническое обеспечение……9

6. Методические рекомендации……10

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения…….…….11

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины…….11

7. Фонд оценочных средств……...……11

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения……...……11

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения……...……..12

7.3 Оценочные средства……...……..13

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Подземная геотехнология» следует отнести формирование у студентов профессиональных компетенций и приобретение знаний по процессам, технологическим схемам, средствам и техническим приемам добычи полезных ископаемых методами подземной геотехнологии.

К основным задачам освоения дисциплины «Подземная геотехнология» следует отнести:

- выработка умений проводить расчеты общих показателей трудности осуществления основных производственных процессов;
- изучение разновидности выемочно-погрузочных агрегатов, используемых на добычных работах в шахтах и рудниках;
- выработка навыков выбора способы подготовки полезных ископаемых к выемке методами подземной геотехнологии.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-8	способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем ав-	**знать:** - отличительные признаки и основные понятия открытой геотехнологии добычных работ; **уметь:** - рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов; **владеть:** - знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере.

	томатизации управления	
ПК-1	владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	**знать:** - способы подготовки полезных ископаемых к выемке методами открытой геотехнологии; **уметь:** - проводить расчет основных параметров ведения добычных работ. **владеть:** - методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Подземная геотехнология» относится к базовой части дисциплин Б1.Б. и взаимосвязана логически и содержательно и методически со следующими дисциплинами:

В базовой части (Б.1.Б):

- Геология
- Математика
- Физика горных пород
- Геомеханика
- Горные машины и оборудование

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часов (из них 166 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Подземная геотехнология» изучаются на 2 курсе, 4 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1 семестр	2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**14**		**14**
	В том числе:			
1.1	Лекции	6		6
1.2	Семинарские/практические занятия	8		8
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**166**		
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита графических работ			-
2.2	Самостоятельное изучение			**166**
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Экзамен**		**Экзамен**

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
			6	**8**			**166**
1.	**Горно-геологические особенности подземной разработки месторождений полезных ископаемых.**		1,0	2			
2.	**Подземные горные выработки**		1,0	2			
3.	**Процессы подземной разработки месторождений полезных ископаемых**		2,0	2			
4.	**Технология подземной разра-**		2,0	2			

	ботки месторождений полезных ископаемых						

Содержание разделов

Раздел 1. Горно-геологические особенности подземной разработки месторождений полезных ископаемых. Минерально-сырьевые ресурсы подземной разработки твердых полезных ископаемых. Основные этапы освоения подземной разработки месторождений: геологоразведочные работы; проектирование горных предприятий; строительство и эксплуатация шахт и рудников. Принцип классификации геологических, балансовых и промышленных запасов по степени разведанности и подготовленности к добыче. Минимальное промышленное содержание ценных компонентов в руде. Количественные и качественные показатели извлечения полезных ископаемых из недр. Горный и земельный отводы. Динамика движения балансовых (промышленных) запасов при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.

Раздел 2. Подземные горные выработки. Классификация, назначение и формы поперечных сечений подземных горных выработок. Капитальные, подготовительные и очистные подземные горные выработки. Околоствольный двор. Устойчивость горных выработок и их крепление. Требования к крепежным материалам. Классификация и основные типы горных крепей, их назначение и технические характеристики. Охрана горных выработок: разгрузочные выработки; компенсационные щели; предохранительные целики; деревянные костры и кусты; бутовые полосы. Мониторинг, консервация и ликвидация подземных горных выработок, шахт и рудников

Раздел 3. Процессы подземной разработки месторождений полезных ископаемых. Основные схемы вскрытия месторождений: центральная, фланговая, комбини-рованная. Основные способы подготовки шахтных (рудничных) полей: панельный, этажный. Основные способы разрушения горных пород: механический, буровзрывной, электрофизический и другие. Единая классификация горных пород: коэффициент крепости горных пород по шкале проф. Протодьяконова, коэффициент разрыхления горных пород. Основные технологические процессы подземной разработки: подготовка, добыча, доставка, транспортировка, дробление, подъем, обогащение, отвалообразование и закладка хвостов обогащения.

Раздел 4. Технология подземной разработки месторождений полезных ископаемых. Технология проведения шахтных стволов и штолен. Основные способы упрочнения массивов горных пород: осушение, замораживание, инъ-

екцирование. Технология проведения горизонтальных и наклонных подготовительных выработок механическим и буровзрывным способами. Технология добычных работ и выпуска полезных ископаемых. Технология закладки выработанного пространства. Управление кровлей очистного пространства. Системы разработки для пластовых и рудных месторождений.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Практические занятия

Примерные задания для контрольных работ

Контрольная работа №1.

1. Граничный коэффициент вскрыши, как критерий обоснования подземного способа разработки месторождений полезных ископаемых.
2. Методика расчета производственной мощности рудника и срока его существования.
3. Методика определения среднего содержания ценных компонентов при валовой и селективной разработке полезных ископаемых.

Контрольная работа №2.

1. Методика расчета размеров поперечного сечения вертикальных выработок.
2. Методика расчета размеров поперечного сечения наклонных и горизонтальных выработок.
3. Выбор и расчет горной крепи.

Контрольная работа №3.

1. Методика определения рациональной схемы вскрытия месторождений при подземном способе разработки.
2. Методика расчета производительности одноковшовых погрузочных машин.
3. Методика расчета производительности транспортного оборудования.

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Основная литература

1. Городниченко В.И., Дмитриев А.П. Основы горного дела. М., МГГУ, 2008.

2. Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П. Основы горного дела. М., Академ. проект, 2010.

3. Комаров Е.И. Подземные горные выработки. Учебное пособие - М., МАМИ, 2014.

4. Гусев В.Ф. Подземная геотехнология. Руководство по изучению дисциплины. М., МГОУ, 2013.

4.2.1. Дополнительная литература:

1. Егоров В.П. Подземная разработка пластовых месторождений: Учебное пособие для вузов – М., Изд-во МГГУ, 2002.

2. Пучков Л.А., Жежелевский Ю.А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. М., МГГУ, 2008.

4.2.2 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	
«Подземная геотехнология»	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=546

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета *(*http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog*)*. Ссылка на электронную библиотеку: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

5. Материально-техническое обеспечение

Кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства», обеспечивающая преподавание дисциплины «Подземная геотехнология», располагает аудиториями и лабораторией на 50 посадочных мест. Аудитории оснащены электронными проекторами.

Для организации образовательного процесса со студентами используется также материально-техническая база университета, обеспечивающая проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий. Преподаватели кафедры и студенты имеют возможность пользоваться компьютерными классами. Все компьютеры имеют выход в систему Интернет. Студенты и преподаватели имеют доступ к электронным образовательным ресурсам, размещенным в Интернете.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Подземная геотехнологияа» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, практическим работам, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к практическим работам.

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», "хорошо", "удовлетворительно" или «неудовлетворительно».

Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине.

Если не выполнены необходимые условия, студенты получают «неудовлетворительно».

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*

Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: *контрольная работа, тесты.*

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится во 2 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (4) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

7.3.3. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные этапы подземной разработки месторождений.
2. Основные типы месторождений твердых полезных ископаемых.
3. Балансовые запасы.
4. Классификация запасов по степени разведанности.
5. Промышленные запасы.
6. Понятие вскрытия месторождения.
7. Вскрытые запасы.
8. Основные схемы вскрытия.
9. Аксиома вскрытия наклонных месторождений.
10. Понятие подземных горных выработок.
11. Формы поперечного сечения подземных горных выработок.
12. Площадь сечения выработки в свету, вчерне.
13. Классификация подземных горных выработок.
14. Основные капитальные выработки вскрытия и их назначение.
15. Вспомогательные капитальные выработки вскрытия.
16. Чем отличается штрек от квершлага.
17. Чем отличается штрек от штольни.
18. Чем отличается уклон от бремсберга.
19. Вертикальные и наклонные подземные горные выработки.
20. Устойчивость подземных горных выработок.
21. Характеристика подготовленных запасов.
22. Характеристика готовых к выемке запасов.
23. Основные требования к крепежным материалам.
24. Классификация горных крепей.

25. Основные типы горных крепей.
26. Основные способы поддержания и охраны горных выработок.
27. Основные способы разрушения горных пород.
28. Основные типы бурильных установок.
29. Основные типы выемочно-погрузочных машин.
30. Основные способы доставки горных пород.
31. Основные способы выпуска руды.
32. Доставка и основные типы доставочного оборудования.
33. Суть цикличной технологической схемы.
34. Суть циклично-поточной технологической схемы.
35. Суть поточно-циклической технологической схемы.
36. Суть поточной технологической схемы.
37. Составы проход. комплексов при проведении выработок в скальных породах.
38. Составы проходческих комплексов при механической отбойке пород.
39. Принцип расчета производительности.
40. Коэффициент крепости горных пород.
41. Коэффициент разрыхления горных пород.
42. Коэффициент использования горных машин во времени.
43. Понятие цикла.
44. Состав цикла при выемочно-погрузочных работах.
45. Состав цикла при транспортно-доставочных работах.
46 .Состав основных элементов проходческих работ.
47. Основные виды шахтного транспорта.
48. Оборудование шахтного подъема.
49. Назначение внутришахтного дробления.
50. Основное понятие системы разработки.
51. Принципы классификации систем разработки.
52. Очистное оборудование при разработке пластовых месторождений.
53. Очистное оборудование при разработке рудных месторождений.
54. Управление кровлей очистного пространства естественным способом.
55. Управление кровлей очистного пространства искусственным способом
56. Суть гидравлической закладки выработанного пространства.
57. Суть самотечной закладки выработанного пространства.
58. Суть сухой закладки выработанного пространства.
59. Суть твердеющей закладки выработанного пространства.
60. Состав поверхностного шахтного комплекса.