Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.12.2023 16:55:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 31 ” августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Строительство горных выработок в сложных горно-геологических условиях

Направление
21.05.04 **«Горное дело»**

Профиль
Шахтное и подземное строительство

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2021

1. Цели освоения дисциплины

К основным целям Целью изучения дисциплины является: приобретение студентами знаний и умений, необходимых для самостоятельного творческого решения задач, которые связаны с проектированием и практической реализацией технологических процессов строительства шахт и подземных сооружений самого различного назначения, за счет чтения лекций, проведения лабораторных и практических занятий, изучения новой научной литературы, изучения производственного опыта и личного участия студентов в решении технических задач.

К основным задачам освоения дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» следует отнести:

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

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета

Учебная дисциплина «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» относится к базовой части дисциплин Б1.1.1. и взаимосвязана логически и содержательно и методически со следующими дисциплинами:

В базовой части (Б.1.1):

- Геология
- Математика
- Физика горных пород
- Геомеханика
- Шахтное и подземное строительство

Дисциплина «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» представлена в перечне вопросов для подготовки к государственному экзамену и в билетах государственного экзамена для специализации "Шахтное и подземное строительство".

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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
ПК-12	готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства управления	**знать:** - методологию проектирования объектов, состав и содержание проектной документации, методы инженерного проектирования, основные процессы и производственные операции **уметь:** - проектировать форму и размеры сечения выработок, технологию горно-строительных работ **владеть:** - знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения строительных работ.
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	**знать:** - методы и способы ведения горно-строительных работ в обычных и сложных горно-геологических условиях, способы защиты окружающей среды от вредного воздействия горных работ; **уметь:** - отдельные части горных предприятий и подземных сооружений специального назначения, разрабатывать рабочую документацию. **владеть:** - профессиональной терминологией, основными нормативными документами, метрологическими правилами и стандартами по управлению качеством строительства.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, т.е. 144 академических часов (из них 128 часа – самостоятельная работа студентов). Лекций 8 ч, практические 8 ч.

Разделы дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» изучаются на пятом курсе в 10 семестре курсе.

Структура и содержание дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» по разделам и видам занятий представлены в приложении 1

Содержание разделов

4.1. Сложные условия их определения и классификация

Общая классификация сложных условий с точки зрения строительства и поддержания горных выработок. Сложные гидрогеологические, геомеханические, гео- и газодинамические, геотермические условия. Критерии оценки сложных условий.

Сложные гидрогеологические условия: неустойчивые, водонасыщенные породы, устойчивые трещиноватые породы со значительнымиводопритоками.

Сложные геомеханические условия: пучение почвы выработок, образование больших областей разрушения пород, зоны геологических нарушений.

Сложные гео- и газодинамические условия: удароопасные, выбросоопасные, газонасыщенные породы, слоевое скопление метана. Сложные геотермические условия: многолетнемерзлые, замороженные и высокотемпературные породы. Методы подготовки с способы воздействия на массив горных пород.

4.2. *Строительство выработок в сложных гидрогеологических условиях.*

Методы подготовки массива: временное, длительное изменение физико-механических свойств, создание временных, постоянных строительных конструкций.

Способы воздействия на массив: замораживание, кессон, водопонижение, тампонаж, шпунтовые ограждения, опускные сооружения

4.3. Строительство выработок в сложных геомеханических условиях

Строительство выработок в пучащих породах почвы горных выработок. Характеристика породных массивов, склонных к пучению. Прогнозирование пучения в горных выработках

4.4. Строительство выработок в условиях образования сплошных областей разрушения.

Факторы, влияющие на формирование механического состояния породного мас ива и способы управления механическим состоянием породных массивов при строительстве капитальных горных выработок. Технико-экономические показатели способов управления механическим состоянием массива. Примеры практического использования способов управления состоянием массива при строительстве капитальных горных выработок. Технико-экономическая оценка различных способов строительства горных выработок в сложных условиях.

Методы подготовки массива: изменение напряженно-деформированного состояния массива, изменение механических свойств массива.

Способы воздействия на массив: разгрузка камуфлетным взрывом, скважинами, щелями, способ АРПУ, уплотнение пород взрывом, упрочняющий тампонаж. Организационно-технические решения: подрывка пород почвы, устройство обратного свода, перекрепление выработок, замкнутые конструкции крепей, отставание постоянной крепи от забоя, использование технологической податливости крепи, комбайновый и буровзрывной способ проходки выработки.

4.5. Сложные гео и газодинамические условия

Понятие о динамических проявлениях горного давления в горных выработках. Строительство выработок в удароопасных породах. Общие сведения о природе и механизме горных ударов. Классификация горных ударов. Прогнозирование удароопасности породных массивов. Особенности технологии сооружения горных выработок в удароопасных породных массивах. Требования ПБ.

Строительство выработок в породах, опасных по выбросам угля, породы и газа. Основные сведения о выбросах, их природе и характерных особенностях. Напряженно-деформированное состояние выбросоопасных породных массивов.

Прогноз выбросоопасности. Методы борьбы с выбросами угля и породы.

Методы подготовки массива: снижение напряженного состояния массива, уменьшение газоносности массива, изменение массива.

Способы воздействия на массив: низконапорное увлажнение пласта, гидровымывание опережающих полостей, дегазация призабойной части пласта, гидрорыхление угольного пласта, торпедирование призабойной части пласта, образование разгрузочных щелей (пазов), гидроотжим угольного пласта, физико-химическая обработка пласт.

Организационно-технические решения: оптимизация параметров проходческого цикла и паспорта БВР, опережающий забой, опережающие крепи, сотрясательное взрывание, каптаж, заградительные

4.6. Строительство выработок в сложных геотермических условиях.

Особенности проведения выработок в условиях высоких температур. Нормализация температурного режима в горных выработках. Строительство выработок в многолетнемерзлых породах. Ведение горно-проходческих работ в замороженных породах. Требования безопасности и промсанитарии при работе в условиях высоких и отрицательных температур.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» проводится по традиционной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) согласно расписанию.

Методика преподавания дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению практических работ;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов в области разработки, создания и эксплуатации современного и перспективного горно-шахтного оборудования.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с использованием слайдов, подготовленных преподавателем в программе Microsoft Power Point, при этом параллельно демонстрируются модели реальных горных машин. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольных работ. Возможна работа в компьютерном классе с использованием прикладного программного обеспечения (математические пакеты и пакет имитационного моделирования).

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;

- выполнение контрольных работ;

- оформление отчетов по результатам практических работ с выполнением необходимых расчетов и графических построений;

.

Возможна также организация «круглых столов» и встреч с представителями российских предприятий – производителей горных машин и оборудования, а также проведение мастер-классов экспертов и специалистов отрасли.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью образовательной программы, определен особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 70% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся по дисциплине предусмотрены:

- контрольные задания; ;
- экзамен.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

6.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Сложные условия их определения и классификация	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
2.	Строительство выработок в сложных гидрогеологических условиях**.**	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
3.	Строительство выработок в сложных геомеханических условиях	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы

4.	Строительство выработок в условиях образования сплошных областей разрушения	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
5.	сложные гео- и газодинамические условия	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
6.	Строительство выработок в сложных геотермических условиях	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Шахтное и подземное строительство: Учеб.для вузов в 2 т./ Б.А.Картозия, М.Н.Шуплик и др.- М.: Изд-во Академии горных наук, 2003.

2. Корчак А.В., Свирский Ю.И., Федунец Б.И., Шумаков В.И., Добрыдин В.В.,.Проектирование шахтного строительства. Учебное пособие /Под общ.ред.Ю.И.Свирского-М..МГГУ, 2010.-201с3.

3. Абрамчук В.П., Власов С.Н., Мостков В.М. Подземные сооружения. М., ТА Инжиниринг, 2005

б) дополнительная литература:

4.1 Уайлд Д. Оптимальное проектирование. М.: Мир, 1981.

5.Гражданский кодекс РФ, ч.II. №14 – ФЗ от 26 января 1996 г.

6.Градостроительный кодекс РФ. №190 – ФЗ от 29 декабря 2004 г.

7.Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184 – ФЗ «О техническом регулировании».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства», обеспечивающая преподавание дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях», располагает аудиториями и лабораторией на 25 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.

9. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана и обеспечивает формирования профессиональных компетенций.

Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Примерные варианты заданий для выполнения курсовой работы и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

10. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение вопросов по процессам, технологическим схемам, средствам и техническим приемам строительной геотехнологии.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;

- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются обучающимися в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Проведение практических занятий по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

Изучение основной и дополнительной литературы проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях».

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе блиц-опросов.

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» проводится в формах контрольных работ,

оценки защиты КР и практических занятий (см. соответствующие положения ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе).

Примерные задания для контрольных работ по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» приведены в различных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» в 3-м семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Открытая геотехнология» состоит из 3 вопросов теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей для целей оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложении 2 к рабочей программе.

Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **21.05.04 «Горное дело»**.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Строительство горных выработок в сложных горно-геологических условиях»
Направление подготовки - 21.05.04 – Горное дело
Форма обучения - заочная

Раздел	Курс	Недели	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/З	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф.	К/р	Э	З
1. Сложные условия их определения и классификация	5	1	1			20								
2. Строительство выработок в сложных гидрогеологических условиях	5	1	1	2		30					+			
3. Строительство выработок в сложных геомеханических условиях	5	1	2	2		22					+	+		
4. Строительство выработок в условиях образования сплошных областей разрушения.	5	2	2	2		22					+	+		
5. Сложные гео- и газодинамические условия	5	2	1	2		20								
6. Строительство выработок в сложных геотермических условиях	5	2	1			14								
Итого	144		8	4		128						+	+	

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 21.05.04. «Горное дело»

Специализация:

Шахтное и подземное строительство

Формы обучения: заочная

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая
- организационно-управленческая
- научно-исследовательская
- проектная

Кафедра: Техника и технология горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Строительство горных выработок в сложных горно-геологических условиях»

Составитель: ст.преподаватель. Кузина А.В.

Москва, 2021 год

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-12	готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства	Промежуточный контроль: - экзамен, Текущий контроль: - опрос на практических занятиях; - контрольная работа	1, 2, 3
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	Промежуточный контроль: - экзамен, Текущий контроль: - опрос на практических занятиях; - контрольная работа	4, 5, 6,

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ПК-12, ПСК-5.3)

«5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне знает 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 автоматизации управления; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**).

«4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся хорошо знает 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 автоматизации управления; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**).

«3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне знает 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 автоматизации управления; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может

исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не знает 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 автоматизации управления; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**).

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ПК-12, ПСК-5.3)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

Обучающийся на высоком уровне владеет обеспечением 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 автоматизации управления; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**);

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Обучающийся хорошо владеет владеет обеспечением 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 автоматизации управления; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**);

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет обеспечением интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими сред-

ствами с высоким уровнем автоматизации управления; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**);

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Обучающийся не владеет владеет обеспечением 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 автоматизации управления; анализом горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**).

2.3. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ПК-12, ПСК-5.3)

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на высоком уровне знает 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 автоматизации управления; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**);

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся хорошо знает 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 автоматизации управления; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**);

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на удовлетворительном уровне знает 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 автоматизации управления; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**);

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся не знает 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 автоматизации управления; анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (**ПК-12, ПСК-5.3**).

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ПК-12 - готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: отличительные признаки и основные понятия строительной геотехнологии добычных работ в сложных условиях	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний отличительных признаков и основных понятий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний отличительных признаков и основных понятий	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний отличительных признаков и основных понятий открытой	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний отличительных признаков и основных понятий

	открытой геотехнологии добычных работ в сложных условиях	открытой геотехнологии добычных работ в сложных условиях;	геотехнологии добычных работ в сложных условиях;	открытой геотехнологии добычных работ в сложных условиях;
уметь: рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: рассчитывать общие показатели трудности осуществления основных производственных процессов;
владеть: знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере.	Обучающийся владеет знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере..	Обучающийся владеет знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере.	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями по выбору рационального комплекса оборудования для ведения добычных работ в карьере.
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				
знать: способы подготовки полезных ископаемых к выемке в	Обучающийся демонстрирует полное отсут-	Обучающийся демонстрирует неполное соот-	Обучающийся демонстрирует частичное соот-	Обучающийся демонстрирует пол-

сложных горно-геологических условиях;	ствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способы подготовки полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях;	ветствие следующих знаний: способы подготовки полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях;	ветствие следующих знаний: способы подготовки полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях;гии;	ное соответствие следующих знаний: способы подготовки полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях;
уметь: проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;	Обучающийся демонстрирует неполное умение осуществлять проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний осуществлять проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний и умений осуществлять проводить расчет основных параметров ведения добычных работ;
владеть: методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.	Обучающийся частично владеет методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.	Обучающийся частично владеет методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.	Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора выемочно-погрузочного и транспортного оборудования для месторождений различных типов.

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях) (формирование компетенций (ПК-12, ПСК-5.3)

Тематика практических занятий для текущего контроля по дисциплине изложена в Приложении 1 к рабочей программе.

Примерные темы практических занятий:

1. Обоснование параметров технологии возведения устья ствола.
2. Расчет графика и производительности подъема породы при проходке ствола.
3. Расчет параметров водоотлива при проходке стволов.
4. Методика определения параметров и усилий передвижки щита при щитовой технологии

3.3. Текущий контроль (выполнение контрольных работ) (формирование компетенций (ПК-12, ПСК-5.3)

Примерные задания для контрольных работ

.

1. Технология сооружения перегонных тоннелей метрополитенов современными проходческими щитовыми комплексами.
2. Что такое микротоннель (МТ)? Его основные характеристики. Существующие технологические схемы строительства микротоннелей и область их применения.
3. Прокол. Основные и вспомогательные операции при строительстве МТ проколом. Используемое оборудование.
4. Продавливание. Основные и вспомогательные операции при строительстве МТ продавливанием. Используемое оборудование.
5. Бурошнековое бурение. Основные и вспомогательные операции при строительстве МТ бурошнековым бурением. Используемое оборудование.
6. Установки горизонтального бурения (УГНБ). Технологии строительства МТ с использованием УГНБ.
7. Условия применения шпунтовых ограждений в подземном строительстве
8. Конструкции шпунтовых ограждений и технология производства работ
9. Сущность и условия применения способа стена в грунте

3.5. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену) (формирование компетенций ПК-12, ПСК-5.3)

1. Зависимость глубины шпуров от размеров поперечного сечения выработки. Методика определения глубин шпуров.
2. КИШ и его величина.
3. КИС и его величина.

4Типы машин для бурения шпуров. Их техническая характеристика.
5Организация бурения шпуров в забое. Средние величины площади забоя на одну бурильную машину. Разметка шпуров.
6. Заряжание и взрывание. Меры безопасности.
7Типы погрузочных машин. Пути увеличения их производительности.
8Съемы проветривания выработок. Вентиляторы и трубы для проветривания.
9Условия применения временной крепи. Наиболее распространенные конструкции временной крепи.
10Устройство водоотливных канавок, их конструкции и область применения.
11Схема работы конвейерного перегружателя. Принцип работы бункеров-поездов. Погрузочно-доставочные машины. И область их применения.
12Факторы, влияющие на продолжительность проходческого цикла. Определение скорости проходки выработки (технической и календарной). Производительность труда при проведении горизонтальных выработок и факторы, на нее влияющие.
13Факторы, влияющие на выбор способа проведения выработки в неоднородных породах (узким или широким забоем). Достоинства и недостатки этих способов.
14Схемы и средства механизации при проведении выработок широким забоем.
15Схемы совмещения работ при проведении выработок широким (узким) забоем.
16Преимущества комбайнового способа проходки выработок.
17Достоинства и недостатки комбайнов избирательного и роторного действия.
18Основные технические характеристики комбайнов. Определение эксплуатационной производительности комбайна.
19Технологические схемы проведения выработок с применением комбайнов.
20График организации работ и пути повышения темпов проходки при использовании комбайнов.
21Основные технико-экономические показатели комбайнового способа.
22Схемы проходки бремсбергов узким и широким забоем. Их достоинства и недостатки.

23Транспорт породы из забоя бремсберга, проветривание забоя и его сущность.
24Форма и размеры сечения восстающих выработок.
25Схема проведения восстающего с применение передвижного механизированного полка типа КПВ. Ее достоинства и недостатки.
26Схема проведения восстающего с передовой скважиной.
27Схема проветривания при проходке восстающего.
28Схема проведения уклонов широким и узким забоями.
29Схема водоотлива при проведении уклонов.
30Факторы, влияющие на объем выработок околоствольного двора (ОД).
31Типы ОД.
32Существующие технологические схемы при проходке сопряжений.

33Средства транспорта, применяемые при проведении выработок ОД.
34Организация водоотлива и схема размещения водоотливных устройств при проходке выработок ОД.
35Форма, размеры и назначение выработок большого поперечного сечения (ВБПС).
36Технологические схемы строительства ВБПС в скальных породах. Область их применения.
37Алгоритм расчета параметров БВР при проходке ВБПС сплошным забоем или при разработке нижнего уступа (горизонтальными шпурами и нисходящими скважинами).
38Типы машин, применяемые для бурения шпуров при проходке ВБПС.
39Оборудование для заряжания шпуров в забоях ВБПС.
40Оборудование для приведения забоя ВБПС в безопасное состояние.
41Конструкции временной крепи в ВБПС и технологии их возведения.
41Типы постоянных крепей и основные положения по выбору конструкции опалубок для возведения монолитной бетонной крепи.
43Конструкции штанговой крепи, металлической арочной крепи и железобетонных тюбингов. Их достоинства и недостатки. Область применения.
44Виды опалубок и другое оборудование, применяемое для возведения монолитной бетонной крепи.

3.5.1. Пример экзаменационного билета

МПУ	**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1** по дисциплине «Строительство горных выработок в сложных горно-геологических условиях» для студентов по направлению подготовки специалистов 21.05.04 – Горное дело	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой _____ _____ 2021г.
1. Технологическая схема проведения выработок в условиях вечномерзлых пород. 2. Дегазация пластов с поверхнотси. 3. Методы поддирки почвы выработки.		