

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Строительство и реконструкция горных предприятий
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: Подземная разработка рудных месторождений (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины: изучение теории и практики горного производства на стадии строительства горных предприятий и их реконструкции впоследствии с учетом современных требований к технологии, механизации и организации работ, с учетом необходимости обеспечения высокой интенсификации и экономичности, минимальных трудозатрат.

Задачи учебной дисциплины

- изучение стадий проектирования строительства горных предприятий, технологий строительство капитальных подготовительных выработок в сложных горно-геологических условиях, технологических процессов при строительстве горных предприятий, современные подходы к реконструкции горных предприятий;
- формирование умения выполнять расчет горной крепи с учетом проявления горного давления, материала крепи, формы и размеров поперечного сечения выработок;
- формирование навыков анализа, выбора способов строительства и реконструкции горных предприятий в различных горно-геологических условиях.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Процессы, выполняемые при строительстве и реконструкции горных предприятий;
- Технологические схемы проходки стволов;
- Виды крепления и армирования шахтных стволов.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> – стадии проектирования строительства горных предприятий и виды проектной документации; – технологии строительства стволов в сложных горно-геологических условиях; – организацию строительства горных предприятий; – технологические схемы проходки стволов; – виды горнопроходческих работ при строительстве стволов; – виды крепления и армирования шахтных стволов; – технологию строительства сопряжений и углубка стволов; – современные подходы к реконструкции горных предприятий; 	<p>Знает технологию и механизацию работ при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</p>	Зачет
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять расчет и выбрать сечения скипового, клетового и вентиляционного ствола; – выполнять обоснование материала и расчёт постоянной крепи ствола; – определять параметры буровзрывных работ при проходке ствола; – определять производительность погрузочных машин; – выполнять расчет вентиляции при проходке ствола; – определять требуемую толщину ледопородного ограждения при 	<p>Умеет обосновывать технологию и механизацию, контролировать качество выполняемых работ при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием IT-технологий</p>	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>строительстве шахтных стволов в сложных гидрогеологических условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с текстовой и графической геологической документацией в том числе с использованием ИТ-технологий; – использовать нормативные документы по промышленной безопасности и охране труда при проектировании, строительстве и реконструкции горных предприятий; 		
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> – инженерными методами расчетов основных параметров проведения капитальных горных выработок; – отраслевыми правилами безопасности. 	<p>Владеет навыками выполнения комплексного обоснования технологии и механизации, контролировать качество выполняемых работ при добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием ИТ-технологий</p>	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		11	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	26	26	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
11-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Проектирование строительства горных предприятий. Строительство капитальных подготовительных выработок в сложных горно-геологических условиях	6	0	10	22
<p>Тема 1. Проектирование строительства горных предприятий Виды строительства горных предприятий. Особенности строительства горных предприятий. Исходная данные для проектирования строительства горных предприятий. Нормативные данные для проектирования строительства горных предприятий. Разработка, согласование и утверждение проектной документации. Стадии проектирования и виды проектной документации.</p> <p>Тема 2. Способы обеспечения строительства капитальных подготовительных выработок в сложных горно-геологических условиях Способы подготовки и воздействия на массив горных пород. Физико-механические свойства горных пород. Сложные гидрогеологические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства. Сложные газодинамические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства. Сложные геомеханические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства.</p> <p>Тема 3. Технологии строительства стволов в сложных условиях Основные способы строительства стволов в сложных условиях. Водопонижение: сущность и способы. Принципиальная схема замораживающей станции при замораживании горных пород. Конструкция замораживающей колонки и схема рассольной сети. Виды контроля формирования ледопородного ограждения. Способы тампонажа и схемы тампонирувания горных пород.</p>				
Модуль 2. Технологические процессы при строительстве горных предприятий	10	0	16	36
<p>Тема 4. Организация строительства горных предприятий. Работы подготовительного периода. Основные стадии организации строительства горного предприятия. Работы подготовительного периода при строительстве горного предприятия. Промышленная площадка строительства. Сооружение устья и технологического отхода. Продолжительность и затраты подготовительного периода.</p> <p>Тема 5. Технологические схемы проходки шахтных стволов Технологические схемы сооружения стволов:</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>определение и классификация. Последовательная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки. Параллельная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки. Совмещенная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки. Выбор и обоснование технологических схем строительства стволов.</p> <p>Тема 6. Горнопроходческие работы при строительстве стволов.</p> <p>Горнопроходческие работы при строительстве стволов. Буровзрывные работы при строительстве стволов: состав и особенности. Вентиляция при строительстве стволов. Погрузка породы при строительстве стволов. Проходческий подъем при строительстве стволов: особенности работы и отличия от эксплуатационного, применяемое оборудование. Водоотлив при строительстве стволов.</p> <p>Тема 7. Крепление и армирование шахтных стволов</p> <p>Виды постоянной крепи стволов, требования к крепям стволов. Монолитная бетонная крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение, условия применения, приготовление и составы бетонов. Набрызгбетонная крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение, условия применения, применяемое оборудование и его размещение в стволе. Тюбинговая крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение. Обеспечение гидроизоляции тюбинговой крепи стволов. Жесткое армирование стволов. Гибкое армирование стволов. Схемы армирования шахтных стволов.</p> <p>Тема 8. Строительство сопряжений и углубка стволов</p> <p>Строительство выработок, сопрягающихся со стволом. Рассечка сопряжений клетевых стволов. Рассечка сопряжений сплошным забоем. Рассечка сопряжений слоями. Рассечка сопряжений бортовыми выработками. Комбинированная схема рассечки сопряжения. Рассечка сопряжений скиповых стволов. Сооружение бункерной камеры скипового ствола. Углубка стволов: определение, особенности и периоды работ. Способы и схемы углубки стволов. Углубка стволов сверху вниз с</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
разгрузкой породы на земной поверхности. Углубка стволов сверху вниз с разгрузкой пород на рабочем горизонте. Углубка стволов с разгрузкой пород на углубочном горизонте. Породные целики как предохранительные устройства при углубке стволов. Предохранительные полки.				
Модуль 3. Современные подходы к реконструкции горных предприятий	2	0	0	4
Тема 9. Современные подходы к реконструкции горных предприятий Актуальность вопроса. Предпосылки для реконструкции горного предприятия. Задачи и условия решения задач реконструкции современных горнодобывающих предприятий. Основные этапы реконструкции горного предприятия. Разработка ресурсной модели в ГГИС-системах как составляющая реконструкции горных предприятий. Современные задачи геомеханики при строительстве и реконструкции горных предприятий. Современные задачи рудничной вентиляции при строительстве и реконструкции горных предприятий. Современные задачи теплового режима при строительстве и реконструкции горных предприятий. Модели технологических производственных процессов горных предприятий.				
ИТОГО по 11-му семестру	18	0	26	62
ИТОГО по дисциплине	18	0	26	62

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет, выбор сечения скипового, клетового и вентиляционного ствола
2	Определение требуемой толщины ледопородного ограждения при строительстве шахтных стволов в сложных гидрогеологических условиях
3	Обоснование материала и расчёт постоянной крепи ствола
4	Определение параметров буровзрывных работ при проходке ствола
5	Определение производительности погрузочных машин
6	Расчёт вентиляции при проходке ствола

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Городниченко В. И., Дмитриев А. П. Основы горного дела : учебник для вузов. Москва : Горн. кн. : Изд-во МГГУ, 2008. 456 с., 44 л. цв. ил.	36
2	Ткачев В. А., Прокопов А. Ю., Кочетов Е. В. Шахтное и подземное строительство. Технология строительства горных выработок : учебное пособие для вузов. Новочеркасск : Лик, 2010. 243 с.	10

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Шахтное и подземное строительство в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / Протосеня А .Г., Долгий И. Е., Огородников Ю. Н., Очкуров В. И. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГГИ, 2003. 306 с. 17 усл. печ. л.	1
2	Шахтное и подземное строительство. Т. 1. Москва : Изд-во МГГУ, 2003. 732 с. 59,8 усл. печ. л.	5
3	Шахтное и подземное строительство. Т. 2. Москва : Изд-во МГГУ, 2003. 815 с. 69,55 усл. печ. л.	5
2.2. Периодические издания		
1	Горный журнал : научно-технический и производственный журнал. Москва : Руда и металлы, 1825 - .	
2	Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2016. № 4. Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2016.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 08 декабря 2020 г. N 505) Зарегистрировано в Минюсте РФ 21 декабря 2020 г. Регистрационный N 61651	1
2	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в угольных шахтах" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 08 декабря 2020 г. № 507) Зарегистрировано в Минюсте РФ 18 декабря 2020 г. Регистрационный N 61587	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Закон "О недрах"	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Компьютер	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное автономное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Строительство и реконструкция горных предприятий»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность:	21.05.04 (130400.65) «Горное дело»
Направленность (специализация) образовательной программы:	«Подземная разработка рудных месторождений»
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра:	«Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения:	Очная
Курс: 6	Семестр: 11
Трудоёмкость:	
Кредитов по базовому учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по базовому учебному плану:	108 ч.
Виды итогового контроля:	
Зачет:	11 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Строительство и реконструкция горных предприятий**». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (11-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий практических работ. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	ТО	ПЗ	КР	ОПЗ	
Усвоенные знания					
3.1 Знает стадии проектирования строительства горных предприятий и виды проектной документации;	ТО1		КР1		ТВ
3.2 Знает технологии строительства стволов в сложных горно-геологических условиях;	ТО2-3		КР1		ТВ
3.3 Знает организацию строительства горных предприятий;	ТО4		КР2		ТВ
3.4 Знает технологические схемы проходки стволов	ТО5		КР2		ТВ
3.5 Знает виды горнопроходческих работ при строительстве стволов	ТО6		КР2		ТВ
3.6 Знает виды крепления и армирования шахтных стволов	ТО7		КР2		ТВ
3.7 Знает технологию строительства сопряжений и углубка стволов	ТО8		КР2		ТВ
3.8. Знает современные подходы к реконструкции горных предприятий	ТО9		КР3		ТВ
Освоенные умения					
у.1 Умеет выполнять расчет и выбрать сечения скипового, клетового и вентиляционного ствола при строительстве;		ПЗ1		ОПЗ	ПЗД

у.2 Умеет определять требуемую толщину ледопородного ограждения при строительстве шахтных стволов в сложных гидрогеологических условиях;		ПЗ2		ОПЗ	ПЗД
у.3 Умеет выполнять обоснование материала и расчёт постоянной крепи ствола при строительстве;		ПЗ3		ОПЗ	ПЗД
у.4 Умеет определять параметры буровзрывных работ при проходке ствола;		ПЗ4		ОПЗ	ПЗД
у.5 Умеет определять производительность погрузочных машин строительстве шахтных стволов;		ПЗ5		ОПЗ	ПЗД
у.6 Умеет выполнять расчет вентиляции при проходке ствола;		ПЗ6		ОПЗ	ПЗД
у.7 Умеет работать с текстовой и графической геологической документацией, в том числе с использованием ИТ-технологий;		ПЗ1- ПЗ6		ОПЗ	ПЗД
у.8 Умеет использовать нормативные документы по промышленной безопасности и охране труда при проектировании, строительстве и реконструкции горных предприятий		ПЗ1- ПЗ6		ОПЗ	ПЗД
Приобретённые владения					
в.1 Владеет инженерными методами расчетов основных параметров горного предприятия, технологических схема проведения горных выработок, вскрытия рабочих горизонтов		ПЗ1- ПЗ6		ОПЗ	ПЗД
в.2 Владеет отраслевыми правилами безопасности		ПЗ1- ПЗ6		ОПЗ	ПЗД

ТО – теоретический опрос;

КР – контрольная работа по модулю;

ПЗ – оценка работы студента на практических занятиях;

ТВ – теоретический вопрос;

ПЗД – практическое задание;

ОПЗ- выполнение индивидуального задания в рамках нескольких практических занятий и защита отчетов по работам.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, выставляемая по результатам текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ

предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала проводится по каждой теме в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов. Оценивание освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций осуществляется в процессе работы студента на практических занятиях. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты отчета по практическим работам и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 6 практических работ. Типовые темы работ приведены в РПД.

Каждый студент получает индивидуальное задание, включающее набор исходных данных, необходимых для выполнения расчётов. В результате выполнения практических работ, самостоятельного анализа и обобщения полученных результатов для заданных условий студент осваивает практические расчеты для предложенного горного предприятия.

Защита отчетов по работам практических занятий проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы специалитета.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания первой КР по модулю 1 «Проектирование строительства горных предприятий. Строительство капитальных подготовительных выработок в сложных горно-геологических условиях»:

1. Виды строительства горных предприятий
2. Особенности строительства горных предприятий
3. Исходные данные для проектирования строительства горных предприятий
4. Нормативные данные для проектирования строительства горных предприятий
5. Согласование и утверждение проектной документации
6. Стадии проектирования и виды проектной документации
7. Сложные гидрогеологические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства

8. Сложные газодинамические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства
9. Сложные геомеханические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства
10. Основные способы строительства стволов в сложных условиях.
11. Водопонижение: сущность и способы.
12. Принципиальная схема замораживающей станции при замораживании горных пород.
13. Конструкция замораживающей колонки и схема рассольной сети.
14. Виды контроля формирования ледопородного ограждения.
15. Способы тампонажа и схемы тампонирувания горных пород.

Типовые задания второй КР по модулю 2 «Технологические процессы при строительстве горных предприятий»:

1. Основные стадии организации строительства горного предприятия
2. Работы подготовительного периода при строительстве горного предприятия
3. Промышленная площадка строительства
4. Сооружение устья и технологического отхода
5. Технологические схемы сооружения стволов: определение и классификация
6. Последовательная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки.
7. Параллельная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки.
8. Совмещенная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки.
9. Выбор и обоснование технологических схем строительства стволов
10. Горнопроходческие работы при строительстве стволов
11. Буровзрывные работы при строительстве стволов: состав и особенности
12. Вентиляция при строительстве стволов
13. Погрузка породы при строительстве стволов
14. Проходческий подъем при строительстве стволов: особенности работы и отличия от эксплуатационного, применяемое оборудование.
15. Водоотлив при строительстве стволов
16. Виды постоянной крепи стволов, требования к крепям стволов.
17. Монолитная бетонная крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение, условия применения, приготовление и составы бетонов.
18. Набрызгбетонная крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение, условия применения, применяемое оборудование и его размещение в стволе.
19. Тюбинговая крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение.
20. Обеспечение гидроизоляции тюбинговой крепи стволов.
21. Жесткое армирование стволов
22. Гибкое армирование стволов
23. Схемы армирования шахтных стволов.
24. Рассечка сопряжений сплошным забоем.
25. Рассечка сопряжений слоями.
26. Рассечка сопряжений бортовыми выработками.
27. Рассечка сопряжений скиповых стволов.
28. Углубка стволов: определение, особенности и периоды работ.
29. Способы и схемы углубки стволов.
30. Углубка стволов сверху вниз с разгрузкой породы на земной поверхности.
31. Углубка стволов сверху вниз с разгрузкой пород на рабочем горизонте.
32. Углубка стволов с разгрузкой пород на углубочном горизонте.
33. Породные целики как предохранительные устройства при углубке стволов.
34. Предохранительные полки.

Типовые задания второй КР по модулю 3 «Современные подходы к реконструкции горных предприятий»:

1. Актуальность вопроса. Предпосылки для реконструкции горного предприятия.
2. Задачи и условия решения задач реконструкции современных горнодобывающих предприятий
3. Основные этапы реконструкции горного предприятия.
4. Разработка ресурсной модели в ГГИС-системах как составляющая реконструкции горных предприятий
5. Современные задачи геомеханики при строительстве и реконструкции горных предприятий
6. Современные задачи рудничной вентиляции при строительстве и реконструкции горных предприятий
7. Современные задачи теплового режима при строительстве и реконструкции горных предприятий
8. Модели технологических производственных процессов горных предприятий.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет выставляется исходя из итогов проведенного промежуточного контроля и результатов выполнения всех практических занятий по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Виды строительства горных предприятий
2. Особенности строительства горных предприятий
3. Исходные данные для проектирования строительства горных предприятий
4. Нормативные данные для проектирования строительства горных предприятий
5. Согласование и утверждение проектной документации
6. Стадии проектирования и виды проектной документации
7. Сложные гидрогеологические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства
8. Сложные газодинамические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства
9. Сложные геомеханические условия: характеристика и классификация способов обеспечения строительства
10. Основные способы строительства стволов в сложных условиях.

11. Водопонижение: сущность и способы.
12. Принципиальная схема замораживающей станции при замораживании горных пород.
13. Конструкция замораживающей колонки и схема рассольной сети.
14. Виды контроля формирования ледопородного ограждения.
15. Способы тампонажа и схемы тампонирования горных пород.
16. Основные стадии организации строительства горного предприятия
17. Работы подготовительного периода при строительстве горного предприятия
18. Промышленная площадка строительства
19. Сооружение устья и технологического отхода
20. Технологические схемы сооружения стволов: определение и классификация
21. Последовательная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки.
22. Параллельная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки.
23. Совмещенная технологическая схема сооружения ствола: описание технологических процессов в звеньях проходки, условия применения, достоинства и недостатки.
24. Выбор и обоснование технологических схем строительства стволов
25. Горнопроходческие работы при строительстве стволов
26. Буровзрывные работы при строительстве стволов: состав и особенности
27. Вентиляция при строительстве стволов
28. Погрузка породы при строительстве стволов
29. Проходческий подъем при строительстве стволов: особенности работы и отличия от эксплуатационного, применяемое оборудование.
30. Водоотлив при строительстве стволов
31. Виды постоянной крепи стволов, требования к крепям стволов.
32. Монолитная бетонная крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение, условия применения, приготовление и составы бетонов.
33. Набрызгбетонная крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение, условия применения, применяемое оборудование и его размещение в стволе.
34. Тюбинговая крепь стволов: достоинства, недостатки, возведение.
35. Обеспечение гидроизоляции тюбинговой крепи стволов.
36. Жесткое армирование стволов
37. Гибкое армирование стволов
38. Схемы армирования шахтных стволов.
39. Рассечка сопряжений сплошным забоем.
40. Рассечка сопряжений слоями.
41. Рассечка сопряжений бортовыми выработками.
42. Рассечка сопряжений скиповых стволов.
43. Углубка стволов: определение, особенности и периоды работ.
44. Способы и схемы углубки стволов.
45. Углубка стволов сверху вниз с разгрузкой породы на земной поверхности.
46. Углубка стволов сверху вниз с разгрузкой пород на рабочем горизонте.
47. Углубка стволов с разгрузкой пород на углубочном горизонте.
48. Породные целики как предохранительные устройства при углубке стволов.
49. Предохранительные полки.
50. Актуальность вопроса. Предпосылки для реконструкции горного предприятия.
51. Задачи и условия решения задач реконструкции современных горнодобывающих предприятий
52. Основные этапы реконструкции горного предприятия.
53. Разработка ресурсной модели в ГГИС-системах как составляющая реконструкции горных предприятий
54. Современные задачи геомеханики при строительстве и реконструкции горных предприятий

55. Современные задачи рудничной вентиляции при строительстве и реконструкции горных предприятий
56. Современные задачи теплового режима при строительстве и реконструкции горных предприятий
57. Модели технологических производственных процессов горных предприятий.

Типовые практические задания для контроля приобретенных умений и владений:

1. выполнить расчет и выбрать сечения скипового ствола для заданных условий;
2. выполнить расчет и выбрать сечения клетового ствола для заданных условий;
3. выполнить расчет и выбрать сечения вентиляционного ствола для заданных условий;
4. выполнить обоснование материала и расчёт постоянной крепи ствола для заданных условий;
5. определить производительность погрузочной машины для заданных условий;
6. определять требуемую толщину ледопородного ограждения при строительстве шахтных стволов в сложных гидрогеологических условиях для заданных условий;

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов для зачета хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы.