Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.04.2026 12:46:18
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
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.8 Специальные способы строительства горных выработок

Направление подготовки
21.05.04 «Горное дело»

Специализация
Шахтное и подземное строительство

Квалификация
Горный инженер (специалист)

Формы обучения
Заочная

Москва 2025

Разработчик(и):

Доцент _____ /А.В. Кузина /

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Промышленное, гражданское и
подземное строительство», к.т.н.,
доцент _____ / И.С. Пуляев /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
3.3. Содержание дисциплины 5
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 6
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2. Основная литература 9
4.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 12
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 13
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 14
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 14
7. Фонд оценочных средств 15
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 15
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 16
7.3. Оценочные средства 16

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Специальные способы строительства горных выработок» 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.
Обучение по дисциплине «Специальные способы строительства горных выработок» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5. Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ИОПК-5.1. Производит инженерно-геологическую оценку массива горных пород, предназначенных для заложения подземного сооружения или выработки; ИОПК-5.2. Выбирает основные организационные параметры строительства, проект организации строительства и проект производства работ; ИОПК-5.3. Обосновывает техническую и экологическую безопасность и экономическую эффективность горно-строительных работ.
ОПК-14. Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	ИОПК-14.1. Умеет разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбор способа, техники и технологии горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечение технологической и экологической безопасности жизнедеятельности, составление необходимой технической и финансовой документации ИОПК-14.2. Умеет выбирать объемно-планировочного решения и основных параметров инженерных конструкций подземных объектов, производство их расчета на прочность, устойчивость и деформируемость, выбор материалов для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности; ИОПК-14.3. Может разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению

	конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;
ПК-1 Руководство подразделением по проектированию подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных коммуникаций	ИПК-1.1. Может выполнять сравнительной оценки технических решений и вариантов основного оборудования для обеспечения всех заданных режимов работы подземного сооружения ИПК-1.2. Может вести координацию работы проектного подразделения , группы проектировщиков при проектировании подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий. ИПК-1.3. Выдает задания на разработку отдельных элементов проекта при прокладке подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий.
ПК-3 Разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению и совершенствованию технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях	ИПК-3.1. Умеет разрабатывать гибкие ресурсосберегающие технологии горнопроходческих и сопутствующих строительных работ; ИПК-3.2. Может осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами на производственных объектах, в том числе разрабатывать, согласовывать и утверждать технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок их выполнения; ИПК-3.3. Может участвовать в работах по доводке и освоению новых технологических процессов, принимать и осваивать вновь вводимую технику и оборудование

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.2.8 **«Специальные способы строительства горных выработок»** входит в состав части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Наряду с другими профессиональными дисциплинами даёт возможность специалисту получить теоретические и практические знания в области строительного производства, связанные с измерениями на земной поверхности. Знакомит учащихся с установленным порядком и основными правилами контроля исполнения проектных решений при строительстве и эксплуатации наземных предприятий. Дисциплина тесно связана с оптикой, электроникой, прикладной математикой, картографией, топографией, геологией и горными науками.

Изучение дисциплины **«Специальные способы строительства горных выработок»** требует от учащихся знаний дисциплин: математики, физики, информатики, начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, геологии, безопасности ведения строительных работ.

Горные машины и оборудование (Сведения о машинах и оборудовании горностроительных работ, структурные схемы машин и оборудования для горностроительных работ, проходческое оборудование и комплексы).
Основы освоения подземного пространства (Мировой опытосвоения подземного пространства, становление и развитие «Строительной геотехнологии» в России.

3. Структура и содержание дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, дисциплина изучается в 9 и 10 семестрах, общая нагрузка составляет 288 часов.

Структура и содержание дисциплины «Специальное способы строительства горных выработок» по разделам и видам занятий представлены в Приложении 1.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			9 семестр	10 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**32**	**16**	**16**
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	8	8
1.2	Семинарские/практические занятия	16	8	8
1.3	Лабораторные занятия	нет		нет
2	**Самостоятельная работа**	**256**	**128**	**128**
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита курсового проекта	128		128
2.2	Самостоятельное изучение	128	128	
3	**Промежуточная аттестация**			
	экзамен		зачет	КР, экзамен
	Итого	**288**	**144**	**144**

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	
1	Раздел 1. Специальные способы строительства: с применением ограждающих крепей	54	2	2			50
1.1	Тема 1.Водопонижение	58	4	4			50
1.2	Тема 2. Струйная цементация	54	2	2			50

2	Тема 2.1 Замораживание грунтов	58	4	4			50
2	Тема 2.2. Тампонирования. Химическое укрепление грунтов.	54	2	2			50
	Тема 2.3.Строительство нефтехранилищ в каменной соли	10	2	2			6
	Итого	**288**	**16**	**16**			**256**

3.3. Содержание дисциплины «Специальные способы строительства горных выработок»

Введение

Способы строительства в зависимости от свойств пересекаемых пород и их выбор. Область применения и перспективы специальных способов строительства подземных сооружений.

3.3.1. Строительство подземных сооружений с применением ограждающих крепей.

Общие принципы специальных способов строительства подземных сооружений с применением ограждающих крепей. Подразделения способов, их характеристика и условия применения.

Строительство подземных сооружений с помощью шпунтовых ограждений. Конфигурация шпунтовых ограждений, их характеристика. Средства забивки шпунтин. Основные положения при выборе шпунтового ограждения и средств забивки. Производство работ при забивке шпунтин, выемке породы и возведении постоянной крепи.

Строительство подземных сооружений опускным способом. Сущность способа и условия применения. Основные типы опускных сооружений и их назначение. Конструкции опускных сооружений и принципы их расчета. Схемы производства работ. Условия погружения опускной крепи.

Строительство подземных сооружений способом «стена в грунте». Сущность способа. Область применения. Свайная и траншейная схемы производства работ. Оборудование и его выбор. Глинистые растворы и их выбор. Производство работ и технико-экономические показатели.

3.3.2. Строительство подземных сооружений с применением водопонижения.

Сущность способа. Качественные изменения физических свойств осушенных пород. Условия применения способа.

Схемы водопонижения. Контурные схемы для вертикальных и протяженных горизонтальных сооружений. Площадочные схемы водопонижения. Обоснование и выбор схемы водопонижения.

Оборудование для водопонижения. Водопонижение с применением иглофильтровых, эжекторных и скважинных установок.

Производство работ по водопонижению Требования к монтажным работам. Бурение водопонизительных скважин и их оборудование.

Монтаж насосного оборудования. Обработка скважин с целью увеличения водоотдачи.

Расчет водопонизительных установок. Основные принципы расчета параметров водопонижения. Расчет водопонижения при применении иглофильтровых и эжекторных установок. Расчетные схемы. Выбор расчетных параметров. Порядок расчета. Расчет водопонижения при применении водопонизительных скважин.

3.3.3. Строительство подземных сооружений с применением замораживания горных пород.

Сущность способа. Основы теории механики мерзлых пород.

Производство работ по замораживанию горных пород. Принципы получения холода и работа замораживающей станции. Оборудование для замораживания горных пород. Комплексные передвижные агрегаты.

Бурение замораживающих скважин. Буровое оборудование и его выбор. Оборудование скважин замораживающими колонками. Контроль при монтаже замораживающих колонок. Рассольная сеть и ее прокладка. Методы контроля при замораживании горных пород.

Строительство вертикальных стволов с применением способа замораживания горных пород. Схемы замораживания, условия их применения. Производство строительных работ. Особенности работ при выемке породы и возведении постоянной крепи. Оттаивание замороженных пород. Контроль за процессом. Гидроизоляционные работы. Ликвидация замораживающих скважин.

Строительство горизонтальных и наклонных тоннелей с применением замораживания пород. Схемы замораживания, выбор и условия применения схем. Особенности работ при бурении наклонных и горизонтальных скважин, при выемке породы и возведении постоянной крепи. Гидроизоляционные работы. Оттаивание ледопородных ограждений и массивов. Ликвидация скважин.

Особые случаи замораживания горных пород. Замораживание фильтрующих горных пород. Замораживание высокотермальных подземных вод. Замораживание естественных рассолов. Совмещение процесса замораживания с водопонижением. Замораживание пород при хранении сжиженных газов. Перспектива развития способа. Применение при замораживании низкотемпературных установок, жидкого азота, непосредственного испарения хладагента.

Расчет процесса замораживания. Общие принципы расчета процесса замораживания. Расчет замораживания ледопородных ограждений по прочности и деформируемости. Теплотехнический расчет. Увязка прочностного и теплотехнического расчетов.

3.3.4. Строительство подземных сооружений с применением тампонирования горных пород.

Сущность способа. Цель и назначения тампонирования горных пород. Тампонажные растворы и требования к ним. Основные свойства раствора.

Тампонажное оборудование. Основные требования к оборудованию. Растворонагнетатели и их характеристика. Растворомешалки и их характеристика. Инъекторы и запорная аппаратура. Тампонажные комплексы. Выбор и условия применения тампонажного оборудования.

Производство работ при строительстве вертикальных стволов. Схемы тампонирования с поверхности и из забоя, их характеристика и условия применения.

Тампонирование горных пород с поверхности. Схемы расположения скважин и их количество. Буровое оборудование и производство буровых работ. Способы нагнетания тампонажных растворов в скважины. Режимы нагнетания и контроль за производством нагнетания. Общая организация работ. Контроль за качеством тампонажных работ.

Тампонирование горных пород из забоя. Тампонажные подушки, их формы и размеры. Расчет тампонажных подушек и предохранительных перемычек. Возведение подушек. Буровые комплексы и производство буровых работ. Режимы нагнетания растворов в скважины. Контроль за качеством работ. Особенности проходческих работ. Технико-экономические показатели.

Производство работ при строительстве горизонтальных сооружений. Схемы тампонирования горных пород с поверхности и из забоя. Характеристики схем и условия их применения. Особенности горнопроходческих работ.

Расчет процесса тампонирования горных пород. Общие принципы расчета. Расчетные схемы. Определение прочностных размеров и гидроизоляционных свойств ограждающих конструкций и массивов затампонированных горных пород. Определение состава тампонажных растворов и водоцементного отношения. Установление расхода, давления нагнетания, режима нагнетания. Расчет потребного количества материалов.

3.4 .2 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела (табл.1 п.4.1.)	Наименование лабораторной работы
1.	Раздел 1, п.1,2,3,8	Замораживание рассолов
2.	Раздел 1, п.4,5,6	Замораживание твердых криоагентов
3.	Раздел 2, п.7	Замораживание жидким азотом

3.4. Тематика практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела (табл.1 п.4.1.)	Тема занятия
1.	Раздел 1, п.1,2	Выбор конструкции и расчет ограждающих конструкций стен котлована при открытом способе строительства подземных сооружений.
2.	Раздел 1, п.3	. Составление технико-экономического обоснования (бизнес-плана) строительства подземного сооружения
3.	Раздел 1, п.4	Выбор и обоснование технологических схем строительства горнодобывающих предприятий.
4.	Раздел 1, п.4,6	Разработка графика организации работ проходческого цикла при строительстве подземного сооружения.

3.5. Тематика курсовых работ.

1. Проектирование основных параметров технологии замораживания и выбор оборудования при проходке стволов в водоносных породах.
2. Выбор способа и определение параметров замораживания или водопонижения при строительстве подземного сооружения в водоносных породах.

Курсовой проект и курсовая работа выполняются в соответствии с отдельно издаваемыми методическими указаниями

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. 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.
4.2. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н. Технология строительства подземных сооружений. В трех томах. Учебник для вузов. М.: Изд-во Академии горных наук, 2003.

4.3Попов В.Л. Проектирование строительства подземных сооружений. М.: Недра, 1992.

4.4. 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. – 201 с.
45 Корчак А.В. Методология проектирования строительства подземных сооружений. М.: Недра ЛТД, 2001.

4.2 Дополнительная литература

Проектирование и строительство околоствольных дворов шахт / Я.И.Тютюник, С.П.Коптилов, Ю.И.Свирский и др. М., Недра, 1983.
4.2Болотин С.А., Вихров А.Н. Организация строительного производства. М.: Академия, 2007.
4.2 Сыркин П.С., Ягодкин Ф.И., Мартыненко И.А. и др. Технология строительства вертикальных стволов. М., ОАО «Издательство Недра», 1997.
4.4 Смирнов В.И. Строительство подземныхгазонефтехранилищ. Учебное пособие. М., Изд-во Газойл пресс.,2000.

4.3Уайлд Д. Оптимальное проектирование. М.: Мир, 1981.
4.4.Гражданский кодекс РФ, ч.II. №14 – ФЗ от 26 января 1996 г.
4.5Градостроительный кодекс РФ. №190 – ФЗ от 29 декабря 2004 г.
4.6 Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. №184 – ФЗ «О техническом регулировании».
4.7.Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384 – ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
4.8Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №116 – ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
4.9Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. №315 – ФЗ «О саморегулируемых организациях».
4.10Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

4.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Компьютерные пакеты программ для проектирования конструкций подземных сооружений и оформления проектной документации (*Obdelka, Arka, AutoCAD*). Информационно-поисковые системы: *«Стройконсультант», «Кодекс», «NormaCS», «Scopus», «ScienceDirect».*
Интернет-ресурсы: gost.ru, stroyportal.ru, zodchiy.ws, stroyoffis.ru, normdocs.ru, stroi.mos.ru, tk465.ru, nop.ru, nostroy.ru.

4.4 Периодические издания:

1. Журналы: «Тоннели и метрополитены», «Подземное пространство мира», «Глюкауф», «Горный журнал», ГИАБ (горный информационный аналитический бюллетень), «MiningEngineering, International», «JournalofRockMechanicsandMiningScience», журналы раздела тематического рубрикатора сайта http.//elibrary.ru (код 52.00.00, рубрика «Горное дело»).

4.5) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Программное обеспечение и интернет-ресурсы:
расчётная компьютерная программа «Microsoft Office Excel»;
интернет-ресурсы по теме геодезия:
http://www.irina-erilova.narod.ru – Учебник маркшейдера и геодезиста;
http://www.geotop.ru – Навигация в интернете. Отраслевой Каталог. Геодезия, Картография, ГИС;
мировые лидеры по производству геодезических приборов и оборудования:

http://www.zawod.ru/zavod/uomz.html – Официальный сайт Уральского оптико-механического завода;
http://www.leica-geosystems.com – Официальный сайт Leika Geosystems;
http://global.topcon.com – Официальный сайт Topkon;
http://www.trimble.com – Официальный сайт Trimble;
http://www.sokkia.ru/index.php – Официальный сайт Sokkia;
http://en.setlsurvey.com – Официальный сайт SETL;
прочие:
http://www.geoprofi.ru – GEOPROFI.RU, электронный журнал по геодезии, картографии и навигации;
http://geodesist.ru – ГЕОДЕЗИСТ.RU, форум геодезистов;
http://geostart.ru – Геодезия. Форум геодезистов, топографов, маркшейдеров
http://journal.miigaik.ru – МИИГАиК, Журнал «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъёмка»;
http://www.miningexpo.ru – Горнопромышленный Портал России;
http://www.rosreestr.ru – Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр);
http://www.help-rus-student.ru – Большая Советская Энциклопедия. Статьи для написания рефератов, курсовых работ, научные статьи, биографии, очерки, аннотации, описания;
http://www.mining-enc.ru – Горная энциклопедия;
http://www.fig.net – Международная Федерация Геодезистов (МФГ) - INTERNATIONAL FEDERATION OF SURVEYORS (FIG).
2. Периодические издания:
журналы: «Маркшейдерия и недропользование», «Маркшейдерский вестник», «Горный журнал», «Геопрофи», «Уголь», «Tunnel (Туннель)», «Недропользование».
3. Ежегодный международный промышленный форум (тематическая выставка) «GEOFORM+».

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2304, АВ 2305 а и аудитории общего фонда. Для проведения лабораторных работ используются аудитории: АВ4212 а,

6. Методические рекомендации

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).
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 Московского Политеха);
– 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 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.
6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.
6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.
6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.
6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, 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. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.
В заключительной части семинарского занятия следует подвести 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.
6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов 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 Московского Политеха).
6.1.10 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 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.
6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), 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.
6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7. Фонд оценочных средств

7.1. Текущий контроль (тестирование)

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов

- выполнение курсового проекта (защита результатов);

- оформление лабораторных работ и выполнение необходимых расчетов, (защита результатов работ);
- изучение отдельных тем дисциплины самостоятельно;
- подготовка к учебным занятиям;
- подготовка к контролю знаний;
- работа в библиотеке /Интернете

7.1.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерная тематика практических занятий

1. Выбор и обоснование формы и размеров поперечного сечения вертикальных стволов различного назначения. Чертеж поперечного сечения.
2. Обоснование конструкции и материала крепи вертикальных выработок.
3. Выбор и обоснование технологических схем строительства вертикальных горных выработок.
4. Выбор проходческого оборудования.
5. Разработка паспорта БВР и расчет их параметров.
6. Разработка графика организации работ проходческого цикла при строительстве вертикальных стволов.
7. Расчет т выбор оборудования подъема.
8. Методика определения параметров и усилий передвижки щита при щитовой технологии.
9 Организация работ при щитовой технологии и методика построения графика цикличности.
10. Расчет производительности проходческого комбайна.
11. Расчет параметров буровзрывных работ и составление паспорта БВР для горизонтальной выработки или тоннеля.
12. Выбор конструкции и расчет ограждающих конструкций стен котлована при открытом способе строительства подземных сооружений.
13. Методика выбора технологических схем для проведения выработок буровзрывным и комбайновым способом.
14.Расчет параметров технологии замораживания грунтов.
15.Выбор технологии и расчет основных параметров водопонижения при строительстве тоннелей.

7.2. Примеры тестовых вопросов

Целью тестов является текущий (оперативный) контроль знаний и навыков по разделам дисциплины. Каждый тест состоит из 4–10 тестовых заданий (элементарных задач) и предоставляет возможность выбора из перечня ответов. Тесты проводятся каждые две недели, как на аудиторных занятиях, так и в часы вне сетки расписания. Правильные решения разбираются на практических и/или лекционных занятиях, а также на консультациях.

1.Что называют подземным сооружением?

1. Сооружения для мелиорации и ирригации, шлюзы
2. Плотины и дамбы
3. Сооружения, для которых грунты служат основанием
4. Сооружения, для которых грунты служат средой размещения

2. Какие подземные сооружения относятся к коммунальным?

1. Метрополитены
2. Подземные ГЭС
3. Подземные емкости
4. Коллектора

3.В качестве кого выступает горно-строительная организация?

1. Заказчика
2. Подрядчика
3. Застройщика
4. Проектировщика

4.Что такое проект?

1. Описание подземного объекта строительства
2. Комплекс технических документов на строительство
3. Расчеты параметров, таблицы
4. Графики, чертежи

5. Отношения между субъектами инвестиционной деятельности осуществляются на основе договоров, заключенных в соответствии с:

1. Законом о Техническом регулировании РФ
2. Градостроительным кодексом РФ
3. Гражданским кодексом РФ
4. Уголовным кодексом РФ

6. Требуется ли утверждать рабочие чертежи?

1. Да
2. Нет
3. По согласованию

7.Что является основной частью процесса проектирования?

1.Выполнение расчетов
2.Конструирование
3.Составление сводных таблиц
4.Написание текстовой части

8.Какой метод проектирования заключается в повторном использовании решений, уже примененных на практике в сходных условиях?

1. Вариантов
2. Аналогий
3. Графический
4. Аналитический

9.Каким основным показателем в современной практике проектирования оценивается финансовая эффективность капитальных вложений?

1.Чистый доход
2.Срок службы сооружения
3.Чистый дисконтированный доход
4.Период окупаемости капитальных вложений

10. Проект производства работ разрабатывается на стадии:

1. Организационно-технологической подготовки строительства
2. Бизнес-плана
3. Технического проекта
4. Проекта организации строительства

1.Что называют подземным сооружением?

5. Сооружения для мелиорации и ирригации, шлюзы
6. Плотины и дамбы
7. Сооружения, для которых грунты служат основанием
8. Сооружения, для которых грунты служат средой размещения

2. Какие подземные сооружения относятся к коммунальным?

1. Метрополитены

5. Подземные ГЭС
6. Подземные емкости
7. Коллектора

3.В качестве кого выступает горно-строительная организация?

1. Заказчика
2. Подрядчика
3. Застройщика
4. Проектировщика

5.Что такое проект?

6. Описание подземного объекта строительства
7. Комплекс технических документов на строительство
8. Расчеты параметров, таблицы
9. Графики, чертежи

10. Отношения между субъектами инвестиционной деятельности осуществляются на основе договоров, заключенных в соответствии с:

5. Законом о Техническом регулировании РФ
6. Градостроительным кодексом РФ
7. Гражданским кодексом РФ
8. Уголовным кодексом РФ

6. Требуется ли утверждать рабочие чертежи?

4. Да
5. Нет
6. По согласованию

11. Что является основной частью процесса проектирования?

1.Выполнение расчетов
2.Конструирование
3.Составление сводных таблиц
4.Написание текстовой части

12. Какой метод проектирования заключается в повторном использовании решений, уже примененных на практике в сходных условиях?

- Вариантов
- Аналогий
- Графический
- Аналитический

13. Каким основным показателем в современной практике проектирования оценивается финансовая эффективность капитальных вложений?

1.Чистый доход
2.Срок службы сооружения
3.Чистый дисконтированный доход
4.Период окупаемости капитальных вложений

14. Проект производства работ разрабатывается на стадии:

1. Организационно-технологической подготовки строительства
2. Бизнес-плана
3. Технического проекта
4. Проекта организации строительства

7.3. Примерные вопросы на зачете

1. Условия применения шпунтовых ограждений в подземном строительстве
2. Конструкции шпунтовых ограждений и технология производства работ
3. Сущность и условия применения способа стена в грунте
4. Способы возведения стены в грунте и их анализ
5. Возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций способом стена в грунте
6. Возведение стен в грунте из сборных элементов.
7. Глинистое хозяйство при производстве работ с применением стены в грунте.

8. Строительства подземных сооружений опускным способом и условия его применения.
9. Конструктивные элементы опускных подземных сооружений
10. Технологические схемы производства работ опускным способом
11. Расчёт опускных сооружений
12. Способы водопонижения и условия их применения
13. Водопонижение с помощью ЛИУ
14. Водопонижение эжекторными и глофильтровыми установками
15. Водопонижение вакуумными установками
16. Скважинное водопонижение
17. Технология бурения водопонизительных скважин и монтаж насосного оборудования
18. Фильтрационный расчёт водопонизительных установок
19. Особенности расчёта эжекторных водопонизительных установок
20. Строительство подземных сооружений под сжатым воздухом и условия его применения
21. Строительство коллекторных тоннелей под сжатым воздухом
22. Строительство тоннелей с применением параллельных шлюзов
23. Требования санитарного режима при работе под сжатым воздухом
24. Замораживание грунтов и условия его применения
25. Принцип работы замораживающей станции при одноступенчатом цикле сжатия хладагента
26. Принцип получения холода при двухступенчатом цикле сжатия хладагента
27. Основное оборудование замораживающих станций
28. Передвижные замораживающие станции и условия их применения
29. Хладоносители и условия их использвания
30. Хладагенты используемые в замораживающих станциях
31. Бурение замораживающих скважин и монтаж колонок
32. Монтаж рассольной сети
33. Активное замораживание грунтов
34. Контроль в процессе замораживания
35. Оттаивание и ликвидация ледопородного ограждения
36. Расчет процесса замораживания
37. Проходка горных выработок в замороженных породах
38. Особенности крепления стволов в замороженных породах
39. Технологические схемы замораживания и условия их применения
40. Схемы замораживания при проходке горизонтальных выработок
41. Замораживание фильтрующих горных пород
42. Замораживание грунтов жидким азотом
43. Замораживание грунтов с применением твёрдых криоагентов
44. Расчет толщины ледопордного ограждения
45. Расчет мощности замораживающей станции
46. Тампонирование горных пород в подземном строительстве
47. Цементация породи условия её применения
48. Тампонажные материалы и растворы, их основные свойства
49. Схемы тампонирования и их анализ
50. Схемы нагнетания тампонажных растворов в скважиныи их анализ
51. Производство работ по тампонированию с поверхности земли
52. Производство работ по тампонированию из забоя выработки
53. Струйная цементация в подземном строительстве
54. Химическое закрепление грунтов
55. Силикатизация грунтов

56. Проектирование тампонажных завес
57. Особенности производства тампонажных работ при проходке горизонтальных выработок
58. Строительство подземных ёмкостей в отложениях каменной соли

.

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: зачет.

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 «зачтено», или «не зачтено».

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 зачета / 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.