

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

« 19 » сентября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Подземные сооружения и конструкции
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
(код и наименование направления)

Направленность: Строительство подземных сооружений
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины:

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков применяемых материалах, конструкциях и особенностях их применения для подземных сооружений различного назначения, а также обучение студентов основам конструирования подземных сооружений с учетом различных градостроительных и инженерно-геологических условий.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение материалов применяемых в подземном строительстве, различных объемно-планировочных решений и конструктивных особенностей подземных сооружений различного назначения
- формирование умения оценивать инженерные условия для разработки проектов подземных сооружений, проводить технико-экономическое обоснование принятых проектных решений; применять в практической деятельности современные методы проектирования подземных сооружений и конструкций, выполнять расчеты строительных конструкций, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов
- формирование навыков использования справочной и нормативной литературы по вопросам проектирования и расчета подземных сооружений и конструкций, составления отчетных материалов в соответствии с техническим заданием, стандартам и нормативными документами; по результатам расчета подземных сооружений и конструкций, разработка рабочих чертежей конструкций, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные конструктивные особенности подземных сооружений;
- методы расчета подземных сооружений
- основные конструктивные решения подземных сооружений

1.3. Входные требования

- История и современные проблемы науки и производства в области строительства.
- Специальные разделы механики грунтов и механики скальных пород.
- Численные методы расчета строительных конструкций подземных сооружений.

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-1.1	ИД-1ПК-1.1	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству подземных сооружений; - содержание нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического строительства; - требования к составу проектной, рабочей документации; - порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику. 	<p>Знает: систему понятий, требований, руководящих документов, методов проектирования оснований и фундаментов; параметры, методы, приемы и средства численного анализа, сведения об объектах капитального строительства, метрологию</p>	Зачет
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства; - оценивать результаты инженерных изысканий для геотехнического строительства; - составлять план работ по проектированию объектов геотехнического строительства; - составлять и проверять задания на подготовку проектной документации объектов геотехнического строительства; - проводить выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического строительства. 	<p>Умеет: анализировать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа в области инженерно-технического проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений; моделировать элементы объекта, определять параметры и прогнозировать природные и техногенные опасности; оценивать технические решения на соответствие требованиям качества и характеристикам безопасности; выполнять обоснование конструктивной надежности объектов градостроительной деятельности</p>	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками: - проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства на соответствие требованиям нормативных документов; - оценки соответствия проектных решений объектов геотехнического строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов; - принятия окончательных решений по разрабатываемым проектам.	Владеет навыками: предварительного анализа сведений об объекте, моделирования элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой; расчетного анализа и оценки надежности технических решений для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований, фундаментов и подземных сооружений, документирования и оформления результатов моделирования	Расчетно-графическая работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

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	СРС
9-й семестр				
Нагрузки на подземные сооружения, возводимые открытым способом	2	0	2	9
Общие положения. Вертикальная нагрузка. Горизонтальная нагрузка				
Механические процессы, протекающие в породном массиве при строительстве закрытым способом	2	0	2	9
Процессы, сопутствующие проходке выработок закрытым способом				
Расчеты крепей и обделок подземных сооружений как стержневых конструкций	2	0	2	9
Типы крепей и обделок и используемые расчетные схемы.				
Исследование взаимодействия подземных сооружений вмещающим массивом методами механики сплошных сред	2	0	3	9
Модели поведения горного массива вокруг незакрепленных выработок с использованием упругой модели.				
Взаимодействие выработки кругового очертания с линейно деформируемым породным массивом	2	0	2	9
Анализ НДС массива вокруг незакрепленной выработки				
Взаимодействие выработки кругового очертания с нелинейно деформируемым породным массивом	2	0	2	9
Использование упруго-пластической модели породного массива.				
Подземные сооружения специального вида	2	0	2	9
Расчет и конструирование цилиндрических подземных резервуаров.				
Сооружения, выполняемые с помощью траншейных разработок	2	0	3	9
Особенности устройства фундаментов и подземных сооружений по технологии «стена в грунте».				
ИТОГО по 9-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Сбор нагрузок на подземные сооружения

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Горное давление, гипотеза Протодяконова
3	Вариантная разработка конструкций временной крепи подземных сооружений транспортного назначения.
4	Технико-экономическое сравнение принятых вариантов конструкций временной крепи подземных сооружений транспортного назначения
5	Разработка технологии для устройства временной крепи подземных сооружений.
6	Оценка эффективности принятых конструктивных и технологических решений.
7	Расчет подземных конструкций, сооружаемых методом опускных колодцев
8	Нагрузки на сооружение от горного давления
9	Расчет подземных конструкций с использованием схем стержневых конструкций
10	Расчет НДС массива вокруг незакрепленных выработок с использованием упругой модели
11	Использование диаграммы равновесных состояний массива при подборе крепи, обеспечивающей устойчивость выработки
12	Метод конечных элементов при решении задач подземного строительства
13	Расчет стен резервуара. Расчет и конструирование кольцевого фундамента
14	Особенности расчета и конструирования «стены в грунте».

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 практических 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	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Москва : Изд-во АСВ, 2014. 736 с. 45,5 усл. печ. л.	20
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Российская академия архитектуры и строительных наук ; Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; Под ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	20
2.2. Периодические издания		
1	«Construction and Geotechnics»	1
2	«Основания, фундаменты и механика грунтов» 2012-2021 гг.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия».	1
2	СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений»	1
3	СП 248.1325800.2016 «Сооружения подземные. Правила проектирования»	1
4	СП 473.1325800.2019 «Здания, сооружения и комплексы подземные. Правила градостроительного проектирования»	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Подземное строительство : учеб. пособие А. Б. Пономарёв, Ю.Л. Винников —Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014 .— 261 с.	20
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Российская академия архитектуры и строительных наук ; Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; Под ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	20

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Подземная урбанистика: Учебное пособие / Д.Б. Веретенников.— Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013 .— 216 с.	https://www.iprbookshop.ru/22623.html	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Введение в механику подземных сооружений : Учебное пособие / М.Г. Зерцалов, М.В. Никишкин.— Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015 .— 116 с.	https://www.iprbookshop.ru/57036.html	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Подземные сооружения и конструкции: учебно-методическое пособие / Д.В. Устинов, С.А. Казаченко.— Москва : Московский государственный строительный университет Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015 .— 63 с.	https://www.iprbookshop.ru/39647.html	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	МойОфис Стандартный. , реестр отечественного ПО, необходима покупка лицензий.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	"Охрана труда. Учебный набор". (лиц. дог. №ИЦ-870 каф.БЖ)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD Revit 2019

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
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/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная. Парты, стол преподавателя, стулья	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная. Парты, стол преподавателя, стулья	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Подземные сооружения и конструкции»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность: 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: «Строительство подземных сооружений»

Квалификация выпускника: Инженер

Выпускающая кафедра: Строительное производство и геотехника

Форма обучения: Очная

Курс: 6 **Семестры:** 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 9 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. 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 9 семестра. Предусмотрены: аудиторные лекционные занятия, практические занятия и 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 навыками осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по индивидуальным заданиям и зачета. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ПЗ	Т/КР	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1 требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству подземных сооружений;	С1	ТО1		КР1	ТВ
3.2 содержание нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям объектов геотехнического строительства;	С1	ТО1		КР1	ТВ
3.3 требования к составу проектной, рабочей документации;	С1	ТО1		КР1	ТВ
3.4 порядок сдачи проектной, рабочей документации техническому заказчику	С1	ТО1		КР1	ТВ
Освоенные умения					
У.1 составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для геотехнического строительства			ПЗ	КР1	ПЗ
У.2 оценивать результаты инженерных изысканий для геотехнического строительства			ПЗ	КР1	ПЗ

У.3 составлять план работ по проектированию объектов геотехнического строительства			ПЗ	КР1	ПЗ
У.4 составлять и проверять задания на подготовку проектной документации объектов геотехнического строительства			ПЗ	КР1	ПЗ
У.5 проводить выбор и сравнение вариантов проектных технических решений объектов геотехнического строительства			ПЗ	КР1	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 проверки проектной и рабочей документации объектов геотехнического строительства на соответствие требованиям			ПЗ		КЗ
В.2 оценки соответствия проектных решений объектов геотехнического строительства требованиям технического задания и требованиям нормативных документов			ПЗ		КЗ
В.3 принятия окончательных решений по разрабатываемым проектам			ПЗ		КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ПЗ– выполнение практических заданий; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; Р – реферат; КЗ – комплексное задание экзамена

Итоговой оценкой достижения (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов 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 бланчного 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

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. 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 (табл. 1.1) проводится в форме защиты рубежной контрольной работы и практических заданий.

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 1 рубежная контрольная работа после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

1.

2.2.2. Защита практических заданий

Всего запланировано 14 практических заданий. Типовые темы практических заданий приведены в РПД.

Защита практических заданий проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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 и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов 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 образовательной программы.

Дисциплина «Подземные сооружения и конструкции»
Задания по образовательной программе
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

ПК-1.1 Способен осуществлять моделирование и расчетный анализ для обоснования конструктивной надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкций фундаментов и подземных сооружений

№	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	<ul style="list-style-type: none"> - подземные части зданий и сооружений; - многофункциональные подземные объекты и их комплексы; - сооружения транспортной инфраструктуры; - инженерные сети; - искусственные водотоки; - объекты складского, промышленного, научно-исследовательского и специального назначения; - защитные сооружения ГО - иные сооружения 	Перечислите 3 типа объектов, которые могут размещаться в подземном пространстве городских поселений.	ПК-1.1
2.	<ul style="list-style-type: none"> - первый уровень (до 5м); - второй уровень (свыше 5 до 15 м); - третий уровень (свыше 15 до 30 м); - четвертый уровень (свыше 30 м) 	Какие существуют 4 уровня глубины по развитию подземного пространства?	ПК-1.1
3.	Категория сложности объекта строительства, определяемая в зависимости от его уровня ответственности и сложности инженерно-геологических условий площадки.	Геотехническая категория – это ...	ПК-1.1
4.	<ul style="list-style-type: none"> - аналитическая; - полуэмпирическая; - численная. 	Типы расчетных моделей для расчета подземных сооружений.	ПК-1.1
5.	<ul style="list-style-type: none"> - постоянные; - длительные; - кратковременные; - особые. 	Типы нагрузок на подземные сооружения.	ПК-1.1
6.	От соотношения между шириной сооружения и мощностью слоя грунта над его кровлей	От чего зависит вертикальная нагрузка на подземное сооружение?	ПК-1.1
7.	Горизонтальным давлением грунта	Каким параметром определяется горизонтальная нагрузка на подземные сооружения, возводимые открытым способом?	ПК-1.1

8.	От размеров поперечного сечения	От чего зависит затухание поля напряжений, проходящее по контуру выработки?	ПК-1.1
9.	Искусственные сооружения, возводимые в подземных выработках для предотвращения обрушения и вспучивания окружающих горных пород, сохранения размеров и рабочего состояния выработок	Горная крепь – это...	ПК-1.1
10.	Давление, производимое породами на крепи и не превышающее предела прочности породы	Первичное горное давление – это...	ПК-1.1
11.	Давление, оказываемое породой на крепь в случае разрушения горной породы	Вторичное горное давление – это...	ПК-1.1
12.	Реальный скальный массив заменяется эквивалентной дискретной скальной средой, которая характеризуется «кажущимся» коэффициентом трения	Идея гипотезы Протодьякова.	ПК-1.1
13.	Отношение касательного и нормального напряжений на контакте между отдельностями скальной породы в момент предельного равновесия	Коэффициент крепости – это...	ПК-1.1
14.	Обделка - постоянные конструкции подземных сооружений, крепь - временные	Различие крепи и обделки	ПК-1.1
15.	Монолитные и сборные	Основные обделки тоннелей подразделяются на...	ПК-1.1
16.	Многошарнирное кольцо, многошарнирные арки, многошарнирные системы для станций колонного типа	Какие расчетные схемы используются при проектировании подземных транспортных сооружений?	ПК-1.1
17.	Область в верхней части земной коры, в которой производятся горные работы и осуществляется подземное строительство	Массив горных пород – это...	ПК-1.1
18.	Понятие сплошность предполагает заполнение материалом всего объема тела, при выполнении условия неразрывности поля перемещений и сохранения свойств	Понятие «сплошность» в рамках упругой модели поведения породного массива	ПК-1.1

	материала в бесконечно малых объемах		
19.	Идентичность свойств материала в различных точках тела	Понятие «однородность» в рамках упругой модели поведения породного массива	ПК-1.1
20.	Идентичность свойств материала вдоль всех направлений, проходящих через каждую точку	Понятие «изотропность» в рамках упругой модели поведения породного массива	ПК-1.1
21.	Глубиной заложения сооружения и удельным весом грунта	Какими факторами определяется напряженное состояние грунтовых нескальных массивов?	ПК-1.1
22.	Диаграмму сопротивления крепи	Для определения нагрузки и типа крепи дополнительно к диаграмме равновесных состояний массива необходимо построить...	ПК-1.1
23.	Это технология крепления стен котлована и устройство постоянного фундамента здания на его основе	Стена в грунте – это ...	ПК-1.1
24.	От жесткости	От чего зависит расчетная схема стены в грунте?	ПК-1.1
25.	Геотехнический прогноз	Комплекс работ аналитического и расчетного характера, для качественной и количественной оценки влияния возведения подземных сооружений на эксплуатируемые здания, сооружения и инженерные коммуникации, находящиеся от него в непосредственной близости	ПК-1.1
26.	Для определения необходимости усиления фундаментов или конструкций сооружений, находящихся в зоне влияния строительства подземного сооружения, а также проведения мероприятий по инженерной защите подземных коммуникаций	Для чего необходимо выполнять геотехнический прогноз?	ПК-1.1
27.	СП 22.13330	В соответствии с каким нормативным документом устанавливаются допустимые значения дополнительных деформаций зданий и сооружений окружающей	ПК-1.1

		застройки?	
28.	5,65	<p>Определить несущую способность буровой сваи (опоры) длиной 14 м, диаметром 1200 мм, опирающуюся на песчаник, если нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие песчаника составляет 7 МПа. Ответ привести в МН, округлить до 2 знаков после запятой</p>	ПК-1.1
29.	3,2 МН	<p>Определить допускаемую нагрузку буровой сваи (опоры) длиной 14 м, диаметром 1000 мм, опирающуюся на алевролит, если нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие алевролита составляет 8 МПа. Сооружение нормального уровня ответственности согласно ГОСТ 27751. Ответ привести в МН, округлить до 2 знаков после запятой</p>	ПК-1.1
30.	25 МН	<p>Определить предельную нагрузку, воспринимаемую грунтами, залегающим непосредственно под фундаментной плитой, при условии равномерного распределения напряжений. Площадь фундамента 100 м², расчетное сопротивление грунта основания 250 кПа. Ответ привести в МН, округлить до 2 знаков после запятой</p>	ПК-1.1
31.	0,1 м	<p>Определить минимальную толщину стенки круглого опускного колодца из монолитного железобетона. Внешний диаметр 10м, глубина погружения 15 м, удельный вес окружающего грунта 18,6 кН/м³, угол внутреннего трения грунта 30⁰, класс бетона В15, коэффициент надежности по нагрузке принять 1,2. Ответ привести в м, округлить до 2 знаков после запятой</p>	ПК-1.1