

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 25 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Подземное строительство** _____
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ **180 (5)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **08.04.01 Строительство** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Подземное и городское строительство** _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в расширении и углублении основных особенностей проектирования и строительства подземных сооружений разного назначения. Особое внимание уделяется элементам и сооружениям городской урбанистики, с точки зрения освоения подземного пространства.

Задачи дисциплины:

- изучение понятий, терминов и технологий возведения подземных сооружений, устройства гидроизоляции, водопонижения территорий;
- формирование умений применять знания по основным фундаментальным и прикладным проблемам в области подземного строительства;
- формирование навыков применения в практической деятельности методов по расчету подземных сооружений для получения необходимых знаний и навыков по их строительству на урбанизированных территориях.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- конструкции подземных сооружений;
- технологические способы ведения строительных работ;
- методы расчета подземных зданий

1.3. Входные требования

Дисциплины "Специальные разделы механики грунтов и механики скальных пород", "Реконструкция зданий и 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
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	Знает систему требований к проектированию оснований и фундаментов	Знает систему понятий, требований, руководящих документов, методов проектирования оснований и фундаментов; параметры, методы, приемы и средства численного анализа, сведения об объектах капитального строительства, метрологию.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.8	ИД-2ПК-2.8	Умеет анализировать информацию, необходимую для расчетного анализа при проектировании оснований, фундаментов и подземных сооружений	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.	Контрольная работа
ПК-2.8	ИД-3ПК-2.8	Владеет навыками анализа надежности технических решений для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований	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.	Реферат

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	28	28	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- 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)	116	116	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

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
3-й семестр				
Подземные сооружения и условия их строительства	2	0	0	20
Тема 1. Типы классификация подземных сооружений. Тема 2. Основные требования, предъявляемые к инженерно-геологическим изысканиям для подземных сооружений				
Конструкции подземных сооружений	2	0	0	20
Тема 3. Конструктивные решения и требования к материалам. Основные виды подземных сооружений. Тема 4. Подпорные стены.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Строительство и реконструкция подземных сооружений	2	0	0	28
Тема 5. Котлованный способ строительства подземных сооружений. Тема 6. Возведение подземных сооружений методом опускного колодца. Тема 7. Возведение подземных сооружений методом «стена в грунте». Тема 8. Методы устройства горизонтальных тоннелей и коммуникаций.				
Гидроизоляция, защита подземных территорий, строительное водопонижение, дренаж	1	0	0	16
Тема 9. Типы гидроизоляции и области их применения. Тема 10. Водозащита территорий.				
Расчет подземных сооружений	0	0	17	16
Тема 11. Нагрузки на подземные сооружения. Тема 12. Конструкции подземных сооружений и их расчетные схемы.				
Эксплуатация подземных сооружений	1	0	1	16
Тема 13. Ремонт подземных сооружений. Тема 14. Поддержание условий нормальной эксплуатации подземных сооружений				
ИТОГО по 3-му семестру	8	0	18	116
ИТОГО по дисциплине	8	0	18	116

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Сбор действующих нагрузок на конструкции подземных сооружений.
2	Определение действия подземных вод на подземные конструкции. Подбор гидроизоляции.
3	Расчет шпунтовой стенки.
4	Расчет анкеров.
5	Расчет опускного колодца.
6	Расчет подпорных стен.
7	Расчет заглубленного сооружения цилиндрической формы.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления 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.

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 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	Берлинов М. В. Основания и фундаменты : учебник для вузов / М. В. Берлинов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011.	12
2	Пономарев А. Б. Подземное строительство : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винник. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Мангушев Р. А. Основания и фундаменты. Решение практических задач : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018.	9
2.2. Периодические издания		

1	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. А. Б. Пономарёва. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 -.	10
2.3. Нормативно-технические 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
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Мангушев Р. А. Современные свайные технологии : учебное пособие для вузов / Р. А. Мангушев, А. В. Ершов , А. И. Осокин. - Москва: Изд-во АСВ, 2010.	7
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Основания и фундаменты : учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	50

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	М. Г. Зерцалов Введение в механику подземных сооружений : Учебное пособие / М. Г. Зерцалов, М. В. Никишкин. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks85924	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Подземные сооружения и конструкции : Методические указания к выполнению курсовой работы и расчетного раздела дипломной работы для студентов специалитета очной формы обучения направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, про	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks84619	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Пономарев А. Б. Подземное строительство : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Ю. Л. Винник. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3645	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Р. А. Мангушев Механика грунтов. Решение практических задач : Учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83313	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

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/

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	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Столы	10
Лекция	Стулья	20
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая	1
Практическое занятие	Столы	10
Практическое занятие	Стулья	20

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Подземное строительство»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.04.01 – Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	«Подземное и городское строительство»
Квалификация выпускника:	Магистр
Выпускающая кафедра:	«Строительное производство и геотехника»
Форма обучения:	Очная

Курс: 2

Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 3 семестр

Пермь 2019

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 «Подземное строительство», объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 6 разделов. В каждом разделе предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и 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 практических (индивидуальных) заданий, сдаче реферата и экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Промежуточный
	С/ТО	Р	ПЗ	Экзамен
Усвоенные знания				
Знать Систему требований к проектированию оснований и фундаментов	С/ТО		КР1, КР2	ТВ
Освоенные умения				
Уметь Анализировать информацию, необходимую для расчетного анализа при проектировании оснований, фундаментов и подземных сооружений			ПЗ (ИЗ)	ПЗ
Приобретенные владения				
Владеть навыками анализа надежности технических решений для производства работ по инженерно-техническому проектированию оснований		Р		Р

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; Р – реферат; ПЗ – практическое задание, КР – контрольная работа, ИЗ – индивидуальное задание, ТВ – теоретический вопрос.

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 раздела дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри разделов 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 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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится, в форме сдачи комплексного индивидуального задания, защиты реферата и рубежных контрольных работ (после изучения каждого раздела учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами разделов дисциплины. Первая КР1 по разделам 1 «Подземные сооружения и условия их строительства», 2 «Конструкции подземных сооружений»

вторая КР2 – по разделу 3 «Строительство и реконструкция подземных сооружений», третья КР3 – по разделам 4 «Гидроизоляция, защита подземных территорий, строительное водопонижение, дренаж», 5 «Расчет подземных сооружений», 6 «Эксплуатация подземных сооружений».

Типовые вопросы для первой КР (КР1):

1. Основная классификация подземных сооружений;
2. Основные виды подземных сооружений;
3. Подпорные стены.

Типовые вопросы для второй КР (КР2):

1. Возведение подземных сооружений методом опускного колодца.
2. Технология устройства подземных сооружений методом «стена в грунте».
3. Методы устройства горизонтальных тоннелей и коммуникаций.

Типовые вопросы для третьей КР (КР3):

1. Нагрузки на подземные сооружения;
2. Конструкции подземных сооружений и их расчетные схемы;
3. Обеспечение эвакуации из сооружений в случае чрезвычайных ситуаций.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые темы практических заданий:

1. Расчет стен подвалов.
2. Расчет заглубленного сооружения цилиндрической формы
3. Расчет заглубленного сооружения прямоугольной формы.
4. Расчет подземных сооружений на горизонтальные воздействия.
5. Расчет подпорных стен.
6. Расчет консольных стен.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Выполнение реферата

Для освоения материала лекций и самостоятельной работы студентов предусмотрен реферат. Защита реферата проводится индивидуально каждым студентом.

Типовые темы рефератов:

1. Строительство многофункциональных комплексов с развитым подземным пространством в условиях плотной городской застройки.
2. Строительство транспортных тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях.
3. Устройство многоуровневых паркингов на территории крупных мегаполисов.

4. Реконструкция городских площадей и освоение подземного пространства.
5. Проблемы огнестойкости несущих конструкций при использовании подземного пространства.

6. Особенности устройства вентиляции для подземных автостоянок.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты реферата приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.5. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех комплексных индивидуальных заданий, защита реферата и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.5.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

Промежуточная аттестация в виде экзамена по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

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

2.5.1.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Сооружения коммунально-бытового назначения.
2. Сооружения гражданской обороны.
3. Транспортные и пешеходные тоннели.
4. Гидротехнические сооружения.
5. Подземные хранилища жидких и газообразных продуктов.
6. Подпорные стены.
7. Заглубленные жилые дома.
8. Вентиляция. Освещение. Канализация.
9. Ремонт подземных сооружений.
10. Типы гидроизоляции и области их применения.
11. Открытый водоотлив.
12. Расчет обеспечения устойчивости стенок.
13. Расчет заглубленного сооружения цилиндрической формы
14. Расчет заглубленного сооружения прямоугольной формы.
15. Расчет подземных сооружений на горизонтальные воздействия.
16. Расчет подпорных стен.
17. Расчет консольных стен.
18. Обеспечение устойчивости стен котлована
19. Анкеры и их конструкции. Расчет грунтовых анкеров.
20. Нагрузки на подземные сооружения.

21. Конструкции стен подземных сооружений и схемы их расчета.
22. Расчет стен подвалов.
23. Котлованный способ строительства подземных сооружений.
24. Возведение подземных сооружений способом опускного колодца.
25. Возведение подземных сооружений способом «стена в грунте».

Материалы применяемые для производства работ. Средства механизации.

26. Комбайновая и щитовые проходки.
27. Проходки продавливанием или проколом.
28. Методы снижения сил трения по боковой поверхности опускных колодцев. Методы управления погружением. Замораживание грунтов.
29. Тампонаж.
30. Подземные воды и их воздействие на сооружения.
31. Игольчатые фильтры.
32. Дренаж территорий
33. Методы снижения сил трения по боковой поверхности опускных колодцев. Методы управления погружением

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определить тип подземного сооружения по глубине заложения.

Дано: Глубина заложения фундаментов отдельностоящего здания гражданской обороны составляет 14м, при этом мощность слоя грунтов над перекрытием равна 8м.

2. Определить геотехническую категорию сложности подземного сооружения.

Дано: Устраивается подземный одноуровневый гараж с глубиной заложения фундаментов 4м. Опасных геологических явлений на месте строительства не обнаружено

3. Определить тип этажа подземного сооружения.

Дано: Условная отметка планировки земли – 103,2м. Отметка верха перекрытия 102,5м. Отметка пола помещения 99,5м.

4. Чему будет равен коэффициент пористости грунта обратной засыпки подземного сооружения, если для этой цели используется суглинок с удельным весом $\gamma = 19 \text{ кН/м}^3$, удельным весом сухого грунта $\gamma_d = 15 \text{ кН/м}^3$ и удельным весом частиц грунта $\gamma_s = 26,5 \text{ кН/м}^3$.

5. В какой точке приложена эпюра активного давления грунта на подпорную стенку, если высота задней грани подпорной стенки составляет Н?

6. Расчет стен подвалов.

7. Расчет заглубленного сооружения цилиндрической формы

8. Определить плотность глинистого раствора для устройства противодиффузионной завесы методом «стена в грунте».

Дано: Содержание монтмориллонитовой глины в растворе объемом 130000 см^3 составляет 20% и равно 150000г.

9. Подобрать прокат металлического шпунта для ограждения котлована.

Дано: Максимальный изгибающий момент на 1п.м. ограждения составляет $M_{\max}=118,6$ кНм. Расчетное сопротивление стали $R_u = 215$ МПа.

10. Определить действие гидростатического давления на днище подземного резервуара.

Дано. Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине $-3,500$ от поверхности земли. Глубина заложения подземного резервуара составляет $9,8$ м.

11. Определить величину горного давления на подземный коллектор.

Дано: Грунт суглинок мягкопластичный с удельным весом $\gamma=16,8$ кН/м³, глубина прокладки коллектора $h=10$ м., диаметр коллектора $d=2,0$ м.

12. Определить величину относительно сжимаемости грунта m_v основания под плитным фундаментом. Дано: основание сложено из глины мягкопластичной с начальным коэффициентом пористости $e_0=0,7$ и коэффициентом сжимаемости $m_0=0,51$ мПа.

13. Расчет заглубленного сооружения прямоугольной формы.

14. Расчет подземных сооружений на горизонтальные воздействия.

15. Определить действие активного давления на стену подземного этажа здания.

16. Дано: Глубина заложения подземного этажа $4,2$ м. от поверхности земли. Грунт обратной засыпки суглинок тугопластичный с удельным весом $\gamma=17,2$ кН/м³ и углом внутреннего трения $\varphi=150$.

17. Определить несущую способность скважинного анкера.

18. Дано: Площадь контакта анкера с грунтом $S_a=3$ м², опорная площадь торца $S_0=1$ м². Удельное сопротивление по боковой поверхности $f_0=18$ кН/м², удельное сопротивление по торцу $f_0=30$ кН/м².

19. Определить требуемый вес опускного колодца при расчете его на погружение.

20. Дано. Вес пригрузки $Q=50$ кН, расчетная сила трения по боковой поверхности колодца $T=100$ кН, сила расчетного сопротивления по ножу колодца 30 кН, коэффициент надежности погружения $\gamma=1,15$.

21. Чему будет равен модуль общей деформации грунта основания E_0 подземного сооружения, если коэффициент относительной сжимаемости $m_v=0,3$ МПа, а коэффициент учета поперечного расширения $\beta=0,8$?

22. Написать чему равно изменение пористости образца Δe_i под действием давления Δp_i , при известных величинах начального коэффициента пористости e_0 , осадки S_i от давления P_i и начальной мощности слоя h_i ?

23. Расчет подпорных стен.

24. Расчет консольных стен.

Полный перечень теоретических вопросов и практических и комплексных заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре СПГ.

2.5.1.2. 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 экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене 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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.