

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО  
профессор А.Г. Протосеня**

---

**Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ПРОЕКТИРОВАНИЕ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ОСВОЕНИИ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	08.04.01 Строительство
<b>Направленность (профиль):</b>	Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	проф. Деменков П.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Проектирование сооружений при освоении подземного пространства» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 482 «31» мая 2017 г.;
- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль): «Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения».

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н., доц. П.А. Деменков

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений от «26» января 2021 г., протокол № 9.**

Заведующий кафедрой СГП и ПС \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. А.Г. Протосеня

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ А.Ю. Романчиков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Проектирование сооружений при освоении подземного пространства» предназначена для магистров, специализирующихся в области проектирования, строительства и реконструкции зданий и подземных сооружений промышленного и гражданского назначения.

Цель дисциплины:

- приобретение умений самостоятельного решения задач по выполнению расчетов и составлению проектной документации на сооружения при освоении подземного пространства.

Основные задачи дисциплины:

- формирование навыков принятия технически совершенных и экономически эффективных решений при проектировании;

- овладение методами, способами расчета сооружений при освоении подземного пространства;

- изучение видов обделок и крепей подземных сооружений, а также технологии их строительства;

- формирование знаний по принципам проектирования, оптимизации и технико-экономического сравнения различных вариантов строительства, а также по особенностям строительства подземных сооружений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование сооружений при освоении подземного пространства» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения» и изучается в 4 семестре.

Дисциплина «Проектирование сооружений при освоении подземного пространства» является основополагающей для прохождения практики: «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика» и государственной итоговой аттестации «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Особенностью дисциплины «Проектирование сооружений при освоении подземного пространства» является ее взаимосвязь с другими дисциплинами, ориентированными на проектирование зданий и сооружений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование сооружений при освоении подземного пространства» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами

<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
		<p>УК-2.2. Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.3. Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4	<p>ОПК-4.1. Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность</p> <p>ОПК-4.2. Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации</p> <p>ОПК-4.3. Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами</p> <p>ОПК-4.4. Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям</p>
Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5	<p>ОПК-5.1. Подготовка заданий для разработки проектной документации</p> <p>ОПК-5.2. Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ОПК-5.3. Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов</p> <p>ОПК-5.4. Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора</p>
Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	ПКС-2	<p>ПКС-2.1. Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПКС-2.2. Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПКС-2.3. Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПКС-2.4. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПКС-2.5. Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и</p>

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		гражданского строительства нормативно-техническим документам
Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПКС-3	<p>ПКС-3.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПКС-3.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы</p> <p>ПКС-3.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов</p> <p>ПКС-3.4. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p>ПКС-3.5. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование сооружений при освоении подземного пространства» составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
Подготовка к практическим занятиям	14	14
Выполнение курсовой работы / проекта	36	36
Работа в библиотеке	12	12
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (ДЗ)</b>	<b>ДЗ, КП</b>	<b>ДЗ, КП</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий				Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Раздел 1. Классификация подземных сооружений и способов их строительства	38	10	8	-	20
2.	Раздел 2. Проектирование подземных сооружений	32	18	20	-	32
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>52</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Классификация подземных сооружений и способов их строительства	История возникновения и развития подземных сооружений. Комплексное освоение подземного пространства крупных городов, основные направления и тенденции в его развитии. Классификация подземных сооружений различного назначения. Классификация способов строительства подземных сооружений. Конструктивные решения обделок подземных сооружений. Современные обделки подземных сооружений.	10
2.	Проектирование подземных сооружений.	Основные принципы проектирования. Проектная документация. Методы инженерного проектирования. Оптимизация и принятие решений. Математические методы оптимизации решений. Проектирование конструкций подземных сооружений. Проектирование организации строительства. Инженерные изыскания. Оценка влияния устройства котлованов на окружающую застройку.	18
<b>Итого:</b>			<b>28</b>

### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Расчет анкерной крепи.	4
2	Раздел 2.	Расчет водопонижения.	6
3	Раздел 2.	Расчеты параметров ледопородного ограждения и про-	6

		должительности периода активного замораживания.	
4	Раздел 2.	Расчет влияния строительства на существующую застройку.	12
		<b>Итого:</b>	<b>28</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1.	Строительство и реконструкция подземных объектов в условиях плотной городской застройки.
2.	Проектирование строительства полузаглубленного сооружения вблизи существующего здания.
3.	Проектирование глубокого котлована в условиях плотной городской застройки.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифф. зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке курсовых проектов.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

## **Раздел 1. Классификация подземных сооружений и способов их строительства**

1. Дать определение подземному сооружению.
2. Назвать этапы развития подземного строительства.
3. Привести классификацию подземных сооружений по назначению.
4. Привести классификацию подземных сооружений по пространственному положению.
5. Привести классификацию подземных сооружений по рельефному признаку.
6. Привести классификацию подземных сооружений по условиям строительства.
7. Привести классификацию подземных сооружений по способам строительства.
8. Привести классификацию подземных сооружений по расположению.
9. Привести классификацию подземных сооружений по глубине заложения.
10. Привести классификацию подземных сооружений по уровню глубин подземного пространства.
11. Дать определение термину подземная урбанистика.
12. Перечислите задачи, которые решает комплексное освоение подземного пространства.
13. Перечислите основные группы и виды подземных и полузаглубленных сооружений, помещений и устройств.
14. Перечислите основные критерии строительного проекта.
15. Перечислите порядок проходки ствола обычным способом.
16. Перечислите способы проведения горизонтальных выработок.
17. Перечислите признаки, по которым осуществляют классификацию схем вскрытия.
18. Опишите комбинированную схему вскрытия.
19. Опишите стволую схему вскрытия.
20. Перечислите компоновочные схемы, используемы при проектировании строительства тоннелей.
21. Дайте определение термину обделка (крепь).
22. Перечислите основные критерии подбора обделки.
23. Дайте классификацию обделки по назначению.
24. Перечислите причины и факторы развития деформаций породного контура подземных сооружений.
25. Перечислите методы обеспечения устойчивости подземных сооружений.
26. Приведите классификацию обделки (крепи) по способу взаимодействия обделки с окружающим породным массивом.
27. Перечислите преимущества и недостатки неармированного.
28. Перечислите преимущества и недостатки железобетона.
29. Перечислите основные преимущества дисперсно-армированного бетона.
30. Обозначьте область применения набрызгбетона.
31. Перечислите требования, предъявляемые к основным компонентам набрызгбетонной смеси.
32. Перечислите преимущества анкерной крепи.

## **Раздел 2. Проектирование подземных сооружений.**

1. Дайте определение понятию проект (технический проект).
2. Перечислите основные задачи проектирования.
3. Перечислите особенности подземного строительства.
4. Перечислите состав проектной документации.
5. Перечислите основные этапы процесса проектирования.
6. Объясните понятия критерий и ограничение.
7. Дайте определение понятию система и перечислите виды систем.
8. Перечислите виды проектных организаций.
9. Перечислите обязанности главного инженера проекта.
10. Перечислите состав задания на проектирование.

11. Объясните структурную схему проектирования.
12. Опишите работы, выполняемые на первой стадии двухстадийного проектирования.
13. Перечислите состав проекта на новое строительство (по разделам).
14. Опишите назначение второй стадии двухстадийного проектирования.
15. Перечислите состав рабочей документации.
16. Опишите особенности составления смет на второй стадии проектирования.
17. Перечислите содержание одностадийного проектирования.
18. Объясните с какой целью используют типовые проекты, перечислите виды типовых проектов.
19. Опишите особенности реализации экспериментальных проектов.
20. Перечислите состав исходных данных, используемых при составлении задания на проектирование.
21. Перечислите состав инженерных изысканий.
22. Перечислите структурный состав научно-исследовательской организации.
23. Дайте определение понятиям: опыт, анализ, синтез.
24. Перечислите четыре закона логики.
25. Перечислите методы научных исследований.
26. Дайте определение понятиям норматив, нормативный показатель, оценочные показатели, нормы проектирования.
27. Перечислите назначение системы нормативных документов в строительстве.
28. Перечислите виды нормативных документов в строительстве.
29. Дайте определение термину изобретательство.
30. Перечислите этапы процесса изобретательства.
31. Опишите алгоритм инженерного анализа.
32. Опишите опытно-теоретический подход решения задач.
33. Перечислите содержание математической модели, применяемой для количественных методов исследования системы.
34. Перечислите основные ограничения для условия функционирования системы при проектировании строительства горного предприятия.
35. Перечислите причины возникновения неадекватности модели.
36. Сформулируйте основные подходы к выбору критерия оптимальности.
37. Опишите подход «оптимизация в среднем» для принятия решений в условиях неопределенности.
38. Опишите метод экспертных оценок.
39. Опишите стили мышления, обозначенные для образного восприятия разными цветами.
40. Опишите подходы к выбору решений в многокритериальных задачах.
41. Приведите функциональную зависимость, примененную в горном деле Б.И. Бокием при использовании аналитического метода.
42. Приведите пример использования графоаналитического метода.
43. Приведите пример использования метода вариантов.
44. Опишите метод теории графов.
45. Приведите пример использования метода линейного программирования.
46. Опишите методы теории игр и статистических решений.
47. Перечислите критерии выбора по теории статистических решений.
48. Перечислите факторы, которые учитывают при проектировании конструкции подземных сооружений.
49. Перечислите состав конструкций подземных сооружений.
50. Перечислите требования, предъявляемые к материалам обделок подземных сооружений.
51. Перечислите материалы, используемые в обделках подземных сооружений.

52. Перечислите признаки, по которым классифицируют крепи горных выработок и обделки подземных сооружений.
53. Перечислите факторы, влияющие на выбор конструктивно-технологического типа крепи (обделки).
54. Перечислите задачи решаемые на этапе проектирования организации строительства.
55. Дать определение организационно-технологическая схема строительства.
56. Перечислите периоды и этапы строительства подземных сооружений.
57. Перечислите состав внеплощадочных и внутриплощадочных работ.
58. Дать определение термину инженерные изыскания.
59. Перечислите цели комплексного изучения инженерно-геологических условий территории.
60. Перечислить состав основных видов работ и комплексных исследований инженерно-геологических изысканий.
61. Перечислить дополнительные требования к размещению разведочных скважин.
62. Перечислить физико-механические характеристики дисперсных и скальных грунтов, которые могут быть определены дополнительно полевыми и лабораторными методами.
63. Перечислить параметры, получаемые при гидрогеологических исследованиях режима подземных вод.
64. Перечислите объекты и результаты геофизических методов.
65. Перечислите задачи, решаемые с помощью геофизических методов.
66. Укажите максимальную величину дополнительных осадков на границе зоны влияния.
67. Перечислите факторы, влияющие на выбор ориентировочной величины радиуса зоны влияния.
68. Расставьте виды ограждающих конструкций по уменьшению величины радиуса зоны влияния.
69. Укажите диапазон значений поправочного коэффициента, учитывающего влияние типа крепления ограждающей конструкции котлована.
70. Опишите как изменяется величина жесткости EJ для зданий в зависимости от этажности.

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (диф. зачета)**

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов к диф. зачета (по дисциплине):**

1. Дать определение подземному сооружению.
2. Назвать этапы развития подземного строительства.
3. Привести классификацию подземных сооружений по назначению.
4. Привести классификацию подземных сооружений по пространственному положению.
5. Привести классификацию подземных сооружений по рельефному признаку.
6. Привести классификацию подземных сооружений по условиям строительства.
7. Привести классификацию подземных сооружений по способам строительства.
8. Привести классификацию подземных сооружений по расположению.
9. Привести классификацию подземных сооружений по глубине заложения.
10. Привести классификацию подземных сооружений по уровню глубин подземного пространства.
11. Дать определение термину подземная урбанистика.
12. Перечислите задачи, которые решает комплексное освоение подземного пространства.
13. Перечислите основные группы и виды подземных и полузаглубленных сооружений, помещений и устройств.

14. Перечислите основные критерии строительного проекта.
15. Перечислите порядок проходки ствола обычным способом.
16. Перечислите способы проведения горизонтальных выработок.
17. Перечислите признаки, по которым осуществляют классификацию схем вскрытия.
18. Опишите комбинированную схему вскрытия.
19. Опишите стволую схему вскрытия.
20. Перечислите компоновочные схемы, используемые при проектировании строительства тоннелей.
21. Дайте определение термину обделка (крепь).
22. Перечислите основные критерии подбора обделки.
23. Дайте классификацию обделки по назначению.
24. Перечислите причины и факторы развития деформаций породного контура подземных сооружений.
25. Перечислите методы обеспечения устойчивости подземных сооружений.
26. Приведите классификацию обделки (крепи) по способу взаимодействия обделки с окружающим породным массивом.
27. Перечислите преимущества и недостатки неармированного.
28. Перечислите преимущества и недостатки железобетона.
29. Перечислите основные преимущества дисперсно-армированного бетона.
30. Обозначьте область применения набрызгбетона.
31. Перечислите требования, предъявляемые к основным компонентам набрызгбетонной смеси.
32. Перечислите преимущества анкерной крепи.
33. Дайте определение понятию проект (технический проект).
34. Перечислите основные задачи проектирования.
35. Перечислите особенности подземного строительства.
36. Перечислите состав проектной документации.
37. Перечислите основные этапы процесса проектирования.
38. Объясните понятия критерий и ограничение.
39. Дайте определение понятию система и перечислите виды систем.
40. Перечислите виды проектных организаций.
41. Перечислите обязанности главного инженера проекта.
42. Перечислите состав задания на проектирование.
43. Объясните структурную схему проектирования.
44. Опишите работы, выполняемые на первой стадии двухстадийного проектирования.
45. Перечислите состав проекта на новое строительство (по разделам).
46. Опишите назначение второй стадии двухстадийного проектирования.
47. Перечислите состав рабочей документации.
48. Опишите особенности составления смет на второй стадии проектирования.
49. Перечислите содержание одностадийного проектирования.
50. Объясните с какой целью используют типовые проекты, перечислите виды типовых проектов.
51. Опишите особенности реализации экспериментальных проектов.
52. Перечислите состав исходных данных, используемых при составлении задания на проектирование.
53. Перечислите состав инженерных изысканий.
54. Перечислите структурный состав научно-исследовательской организации.
55. Дайте определение понятиям: опыт, анализ, синтез.
56. Перечислите четыре закона логики.
57. Перечислите методы научных исследований.
58. Дайте определение понятиям норматив, нормативный показатель, оценочные показатели, нормы проектирования.

59. Перечислите назначение системы нормативных документов в строительстве.
60. Перечислите виды нормативных документов в строительстве.
61. Дайте определение термину изобретательство.
62. Перечислите этапы процесса изобретательства.
63. Опишите алгоритм инженерного анализа.
64. Опишите опытно-теоретический подход решения задач.
65. Перечислите содержание математической модели, применяемой для количественных методов исследования системы.
66. Перечислите основные ограничения для условия функционирования системы при проектировании строительства горного предприятия.
67. Перечислите причины возникновения неадекватности модели.
68. Сформулируйте основные подходы к выбору критерия оптимальности.
69. Опишите подход «оптимизация в среднем» для принятия решений в условиях неопределенности.
70. Опишите метод экспертных оценок.
71. Опишите стили мышления, обозначенные для образного восприятия разными цветами.
72. Опишите подходы к выбору решений в многокритериальных задачах.
73. Приведите функциональную зависимость, примененную в горном деле Б.И. Бокием при использовании аналитического метода.
74. Приведите пример использования графоаналитического метода.
75. Приведите пример использования метода вариантов.
76. Опишите метод теории графов.
77. Приведите пример использования метода линейного программирования.
78. Опишите методы теории игр и статистических решений.
79. Перечислите критерии выбора по теории статистических решений.
80. Перечислите факторы, которые учитывают при проектировании конструкции подземных сооружений.
81. Перечислите состав конструкций подземных сооружений.
82. Перечислите требования, предъявляемые к материалам обделок подземных сооружений.
83. Перечислите материалы, используемые в обделках подземных сооружений.
84. Перечислите признаки, по которым классифицируют крепи горных выработок и обделки подземных сооружений.
85. Перечислите факторы, влияющие на выбор конструктивно-технологического типа крепи (обделки).
86. Перечислите задачи решаемые на этапе проектирования организации строительства.
87. Дать определение организационно-технологической схеме строительства.
88. Перечислите периоды и этапы строительства подземных сооружений.
89. Перечислите состав внеплощадочных и внутриплощадочных работ.
90. Дать определение термину инженерные изыскания.
91. Перечислите цели комплексного изучения инженерно-геологических условий территории.
92. Перечислите состав основных видов работ и комплексных исследований инженерно-геологических изысканий.
93. Перечислите дополнительные требования к размещению разведочных скважин.
94. Перечислите физико-механические характеристики дисперсных и скальных грунтов, которые могут быть определены дополнительно полевыми и лабораторными методами.
95. Перечислите параметры, получаемые при гидрогеологических исследованиях режима подземных вод.
96. Перечислите объекты и результаты геофизических методов.
97. Перечислите задачи, решаемые с помощью геофизических методов.
98. Укажите максимальную величину дополнительных осадков на границе зоны влияния.
99. Перечислите факторы, влияющие на выбор ориентировочной величины радиуса зоны

влияния.

100. Расставьте виды ограждающих конструкций по уменьшению величины радиуса зоны влияния.

101. Укажите диапазон значений поправочного коэффициента, учитывающего влияние типа крепления ограждающей конструкции котлована.

102. Опишите как изменяется величина жесткости  $EJ$  для зданий в зависимости от этажности.

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету

### Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Укажите наиболее точную формулировку термина метрополитен.	1. Городская пассажирская железная дорога. 2. Подземная железная дорога. 3. Электрифицированная железная дорога 4. Внеуличная железная дорога, имеющая собственный габарит.
2.	Открытым называют способ строительства метрополитена при котором:	1. работы ведут в котловане; 2. работы ведут в траншеях; 3. обделка имеет прямоугольное сечение; 4. выемку породы выполняют от поверхности до подошвы подземного сооружения.
3.	Какова ширина колеи перегонного тоннеля метрополитена?	1. 1690 мм 2. 1520 мм 3. 1135 мм 4. 900 мм
4.	При каком типе станции глубокого заложения возможно максимально механизировать выемку породы?	1. Пилонная. 2. Колонная. 3. Без боковых посадочных платформ. 4. Односводчатая.
5.	При диаметре эскалаторного тоннеля диаметром 9,5 /8,8 м на 4 ленты ширина чужих тубинговых колец принята:	1. 0,5 м. 2. 0,75 м. 3. 1,0 м. 4. 1,5 м.
6.	Укажите условие, не требующее применения проходческого щита.	1. Сыпучие неустойчивые породы. 2. Глины. 3. Плывуны. 4. Скальные породы.
7.	Для какого вида обделки перегонного тоннеля НЕ предназначены рычажные крепе- укладчики?	1. Тубинговая чугунная. 2. Тубинговая железобетонная. 3. Блочная железобетонная. 4. Блочная, разжимаемая в породе.
8.	Щитовой способ строительства тоннелей метро эффективно использовать при длине тоннеля больше:	1. 100 м. 2. 150 м. 3. 200 м. 4. 300 м.
9.	Последовательность производства работ при	1. Проведение среднего тоннеля

	сооружении пилонной станции -	<p>- проведение бокового тоннеля - с отставанием 30 - 40 м проведение второго бокового тоннеля - раскрытие проемов - бетонирование пилонов.</p> <p>2. Проведение бокового тоннеля - с отставанием 30 - 40 м проведение второго бокового тоннеля - проведение среднего тоннеля - раскрытие проемов - бетонирование пилонов.</p> <p>3. Проведение боковых тоннелей - проведение среднего тоннеля - раскрытие проемов - бетонирование пилонов.</p> <p>4. Проведение бокового тоннеля - с отставанием 30 - 40 м проведение второго бокового тоннеля - раскрытие проемов - бетонирование пилонов - проведение среднего тоннеля.</p>
10.	В каких подземных сооружениях метрополитена возводимых закрытым способом, следует устанавливать водоотводящие зонты?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перегонные тоннели.</li> <li>2. Насосные камеры.</li> <li>3. Камеры съезда.</li> <li>4. Эскалаторные тоннели</li> </ol>
11.	Что представляет собой пывун?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мелкий песок, насыщенный водой.</li> <li>2. Двухфазная среда, состоящая из скелета и воды.</li> <li>3. Двухфазная среда, состоящая из скелета, взвешенными в ней частицами диаметром меньше 0,005мм. И воды.</li> <li>4. Двухфазная среда, состоящая из скелета, взвешенными в ней частицами диаметром меньше 0,01 мм. и воды.</li> </ol>
12.	На какой идее основан способ строительства подземных сооружений с применением шпунтового ограждения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование ограждения из элементов, возводимых до начала горно-строительных работ</li> <li>2. Использование ограждения из элементов, возводимых в процессе ведения горно-строительных работ</li> <li>3. Использование ограждения из элементов, возводимых после проведения горно-строительных работ</li> <li>4. Использование ограждения из оболочек, возводимых до начала горнопроходческих работ</li> </ol>
13.	Какие средства забивки шпунтов получили наибольшее распространение?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механические молоты</li> <li>2. Паровоздушные молоты</li> <li>3. Дизель - молоты</li> <li>4. Вибропогружатели</li> </ol>
14.	Какой из перечисленных элементов не входит в рассольную сеть?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределитель</li> <li>2. Коллектор</li> <li>3. Замораживающие колонки</li> <li>4. Конденсатор</li> </ol>

15.	Укажите наиболее часто применяемый специальный способ строительства	1. «Стена в грунте» 2. Искусственное водопонижение 3. Тампонирувание 4. Искусственное замораживание
16.	Глубина «стены в грунте» составляет	1. 5 - 10 м 2. 5 - 15 м 3. 8 - 20 м 4. 8 - 30 м
17.	Какие из условий являются определяющими для проведения горных выработок специальными способами:	1. Площадь поперечного сечения и его форма. 2. Горизонтальная, наклонная, вертикальная. 3. Устойчивость пород и водоприток в выработку. 4. Глубина расположения выработки от поверхности.
18.	Что представляет собой деревянный шпунт?	1. Доска толщиной 50-100 мм и длиной 3-7 м 2. Доска толщиной 50-100 мм и длиной 4-8 м 3. Доска толщиной 50-100 мм и длиной 2-6 м 4. Доска толщиной 50-100 мм и длиной 6-9 м
19.	Из какого материала выполняют тиксотропную рубашку?	1. Глино-песчаной смеси 2. Бетонной смеси 3. Глинистого раствора 4. Цементного раствора
20.	Что используется в качестве хладагента в рассольном способе замораживания пород?	1. Аммиак 2. Хлористый кальций 3. Азот 4. Керосин

### Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Тоннель - это подземное сооружение...	1. Имеющее два выхода на дневную поверхность; 2. Имеющее не менее двух выходов на дневную поверхность; 3. Большой протяженности; 4. Длина которого многократно превышает площадь, предназначенное для транспортных целей, перемещения людей, грузов, жидкостей, газов, подземных коммуникаций и др.
2.	Главный признак закрытого способа строительства метрополитена -	1. щитовая проходка выработок. 2. применение кольцевых обделок. 3. выемку породы выполняют с одновременным креплением. 4. выемка породы ведется только в

		пределах поперечного сечения выработки.
3.	Габарит приближения строений «С», это условная линия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. за которую не выходят части тоннельных конструкций.</li> <li>2. определяемая по внутренней поверхности обделки.</li> <li>3. определяемая по внутренней поверхности обделки и верхнему строению пути.</li> <li>4. определяемая по габариту подвижного состава.</li> </ol>
4.	В каких случаях при щитовой проходке тоннелей не предусматривают первичный тампонаж закрепного пространства?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При чугунной тюбинговой обделке.</li> <li>2. При ж.б. тюбинговой обделке.</li> <li>3. При блочной обделке разжатой в породу.</li> <li>4. При блочной обделке с плоским лотком.</li> </ol>
5.	Укажите число камер разного диаметра, ступенчато изменяющегося, которое обычно используют при строительстве камер съездов на линиях глубокого заложения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Три.</li> <li>2. Четыре.</li> <li>3. Пять.</li> <li>4. Шесть.</li> </ol>
6.	Обозначьте условие, благоприятствующее применению проходческого щита с рассекающими площадками.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сыпучие сухие породы.</li> <li>2. Глины.</li> <li>3. Пльвуны.</li> <li>4. Разнородные среднеустойчивые породы.</li> </ol>
7.	Для чего предназначен дуговой крепеук-ладчик?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для безщитовой проходки.</li> <li>2. Для работы с немеханизированным щитом малого диаметра.</li> <li>3. Для сборки тюбинговой обделки при механизированной щитовой проходке.</li> <li>4. Для возведения блочной обделки, разжимаемой в породу.</li> </ol>
8.	На какой тип обделки рассчитан щитовой комплекс КТ-1-5,6.?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чугунные тюбинги.</li> <li>2. Железобетонные тюбинги.</li> <li>3. Бетонные блоки.</li> <li>4. Железобетонные блоки, разжимаемые в породу.</li> </ol>
9.	Последовательность производства работ при сооружении односводчатой станции:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение опорных тоннелей щитами - бетонирование опор - разработка верхнего свода - разработка ядра - доработка обратного свода.</li> <li>2. Проведение опорных тоннелей эректором - бетонирование опор - разработка верхнего свода - разработка ядра - доработка обратного свода.</li> <li>3. Проведение опорных тоннелей щитами - разработка верхнего свода - разработка ядра - бетонирование опор - доработка обратного свода.</li> <li>4. Разработка верхнего свода - проведение опорных тоннелей щитами - бетонирование опор - разработка ядра -</li> </ol>

		доработка обратного свода.
10.	Продольный уклон пути на станциях метро обычно принимают.	1. 2 % 2. 3 % 3. 4 % 4. 5 %.
11.	Из каких составляющих состоит пловун?	1. Мелкого песка и свободной воды 2. Мелких частиц и пленочной воды 3. Свободной и пленочной воды 4. Мелких частиц, свободной и пленочной воды
12.	На какой идее основан способ строительства подземных сооружений с применением опускных крепей?	1. Использование ограждения из элементов, возводимых до начала горно-строительных работ 2. Использование ограждения из элементов, возводимых в процессе ведения горно-строительных работ 3. Использование ограждения из элементов, возводимых после проведения горно-строительных работ 4. Использование ограждения из оболочек, возводимых до начала горнопроходческих работ
13.	Какие функции выполняет тиксотропная рубашка?	1. Увеличивает устойчивость грунтовых стен 2. Увеличивает устойчивость опускной крепи 3. Снижает силы трения между опускной крепью и грунтом 4. Снижает силы трения между опускной крепью и грунтом и увеличивает устойчивость грунтовых стен
14.	Какой из перечисленных элементов не входит в сеть движения хладагента?	1. Компрессор 2. Маслоотделитель 3. Замораживающие колонки 4. Конденсатор
15.	Ширина пионерной траншеи «стены в грунте» составляет (В - толщина стены)	1. В + 50 мм 2. В + 100 мм 3. В + 200 мм 4. В + 300 мм
16.	Наиболее часто применяемый способ тампонирувания горных пород	1. Цементация 2. Глинизация 3. Битумизация 4. Силикатизация
17.	До какого давления сжимаются поры хладагента в компрессоре высокого давления?	1. До 0,2 МПа 2. До 0,5 Мпа 3. До 0,8 Мпа 4. До 1,2 МПа
18.	Какова минимальная мощность водоупора при использовании забивной крепи?	1. 1 м 2. 2 м 3. 3 м 4. 4 м
19.	В каких горно-геологических условиях	1. В прочных водонасыщенных грунтах

	применяют опускную крепь?	при наличии водоупора 2. В слабых водонасыщенных грунтах при наличии водоупора 3. В водонасыщенных породах средней крепости 4. В слабых водонасыщенных грунтах при наличии крупных валунов
20.	Что используется при замораживании пород жидкими хладагентами?	1. Хлористый кальций 2. Азот 3. Керосин 4. Бутан

### Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Укажите наиболее полное определение термина проходческий щит	1. Механизм для проходки тоннелей. 2. Призабойная крепь. 3. Подземный комбайн для разработки породы. 4. Передвижная временная крепь для разработки породы в забое и возведения обделки.
2.	Метрополитен следует строить при численности населения в городе свыше:	1. 0,5 млн. 2. 1,0 млн. 3. 1,5 млн. 4. 2,0 млн.
3.	Какие типы станций преимущественно применяют при закрытом способе строительства метрополитена. А. Пилонные. Б. Колонные трехпролетные. В. Прямоугольные однопролетные. Г. Колонные трехсводовые. Д. Односводчатые.	1. А, Б и Д. 2. В и Г. 3. Д и Е. 4. А, Г и Д.
4.	Укажите число типов тюбингов в кольце чугунной обделки.	1. Один. 2. Два. 3. Три. 4. Четыре.
5.	Какой тип обделки применяется в перегонных тоннелях, проводимых в сложных гидрогеологических условиях	1. Чугунная тюбинговая 2. Железобетонная тюбинговая 3. Монолитная бетонная 4. Монолитная железобетонная
6.	Укажите условие, при котором эффективно применение проходческого щита с роторным исполнительным органом.	1. Сыпучие неустойчивые породы. 2. Глины. 3. Плывуны. 4. Разнородные слабо- и среднеустойчивые породы.
7.	Как принимается угол наклона эскалаторного тоннеля -	1. По расчету 2. 30° 3. 45° 4. В зависимости от высоты подъема

8.	Что представляет собой жидкая фаза пльвуна?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свободная вода</li> <li>2. Пленочная вода</li> <li>3. Пленочная вода со взвешенными частицами</li> <li>4. Свободная и пленочная вода со взвешенными частицами</li> </ol>
9.	Последовательность производства работ при сооружении колонной станции с боковыми посадочными платформами:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение боковых тоннелей (параллельными забоями) - монтаж колонн - раскрытие верхнего свода среднего зала - разработка ядра - доработка обратного свода.</li> <li>2. Проведение бокового тоннеля - проведение второго бокового тоннеля (с отставанием 30 - 40 м) - раскрытие верхнего свода среднего зала - разработка ядра - монтаж колонн - доработка обратного свода.</li> <li>3. Проведение бокового тоннеля - проведение второго бокового тоннеля (с отставанием 30 - 40 м) - монтаж колонн - раскрытие верхнего свода среднего зала - разработка ядра - доработка обратного свода.</li> <li>4. Раскрытие верхнего свода среднего зала - проведение бокового тоннеля - проведение второго бокового тоннеля (с отставанием 30 - 40 м) - монтаж колонн - разработка ядра - доработка обратного свода.</li> </ol>
10.	Указать максимально возможный продольный уклон (‰) подземной линии метрополитена	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 36</li> <li>2. 40</li> <li>3. 50</li> <li>4. 60</li> </ol>
11.	Что представляет собой деревянный шпунт?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска длиной 8 м</li> <li>2. Доска толщиной 50-100 мм и длиной 7 м</li> <li>3. Доска толщиной 50-100 мм и длиной 8 м</li> <li>4. Доска толщиной 50-100 мм и длиной 26 м</li> </ol>
12.	Какая схема замораживания используется при замораживании пород, имеющих неравномерную температуру по глубине?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Одноступенчатая</li> <li>2. Многоступенчатая</li> <li>3. Зональная</li> <li>4. Локальная</li> </ol>
13.	До какого давления сжимаются пары хладагента в компрессоре низкого давления?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. До 0,2 МПа</li> <li>2. До 0,5 Мпа</li> <li>3. До 0,8 Мпа</li> <li>4. До 1,0 Мпа</li> </ol>
14.	Температура хладоносителя, при рассольном замораживании составляет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. - (5 - 10) ° С</li> <li>2. - (10 - 15) ° С</li> <li>3. - (20 - 30) ° С</li> <li>4. - (30 - 50) ° С</li> </ol>
15.	Величина захватки при сооружении «стены в	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 - 2 м</li> </ol>

	грунте» составляет	2. 2 - 4 м 3. 3 - 6 м 4. 4 - 8 м
16.	Чему равна высота режущего башмака опускной крепи ?	1. 0,5 - 1,0 м 2. 1,0 - 1,5 м 3. 1,5 - 2,0 м 4. 1,5 - 3,0 м
17.	При каком избыточном давлении воздуха, исходя из санитарногигиенических условий, может применяться кессонный способ проходки?	1. До 0,1 Мпа 2. До 0,15 Мпа 3. До 0,20 Мпа 4. До 0,25 МПа
18.	Из каких конструктивных элементов состоит опускное сооружение (крепь)?	1. Стен и днища 2. Ножевой части и банкетки 3. Днища и ножевой части 4. Стен и ножевой части
19.	Какие функции выполняет тиксотропная рубашка?	1. Увеличивает устойчивость грунтовых стен 2. Увеличивает устойчивость опускной крепи 3. Снижает силы трения между опускной крепью и грунтом 4. Снижает силы трения между опускной крепью и грунтом и увеличивает устойчивость грунтовых стен
20.	Что используется в качестве хладоносителя?	1. Азот 2. Хлористый кальций 3. Керосин 4. Аммиак

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства	Иногда находит решения,	Уверенно находит решения,	Безошибочно находит

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
предусмотренных программой обучения заданий	предусмотренные программой обучения задания	предусмотренные программой обучения задания	решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме**

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

**6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта**

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Политов, А. П. Проектирование городских подземных сооружений : учебное пособие / А. П. Политов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 266 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69504> (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Берлинов, М. В. Основания и фундаменты : учебник для вузов / М. В. Берлинов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6677-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151657> (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Елфимов, В.И. Практикум по курсу «Специальные подземные сооружения» : учебно-методическое пособие / В.И. Елфимов, Л.Н. Рыжанкова. - М. : Российский университет дружбы народов, 2013. - 72 с. - ISBN 978-5-209-05130-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226849>
4. Политов, А.П. Технология строительства городских подземных сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 184 с. — Режим доступа: <https://elanbook.com/book/69506>. — Загл. с экрана.
5. Протосеня А.Г. Строительство горных предприятий и подземных сооружений [Электронный ресурс]: Учебник/ Протосеня А.Г., Долгий И.Е., Очкуров В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015.— 390 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.m/book/?id=71705>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
6. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=9465](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9465) — Загл. с экрана

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Деменков П.А. Строительное дело [Электронный ресурс]: Учебник/ Деменков П.А., Очнев В.Н., Шубин А.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71704>.
2. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: Сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 500 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=30231>.
3. Першин, В. В. Строительство подземных сооружений и шахт : учебное пособие / В. В. Першин, А. П. Политов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172544> (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Учебное пособие Plaxis 2D [Электронный ресурс] : Режим доступа: <https://www.plaxis.com/support/manuals/plaxis-2d-manuals/> — Загл. с экрана.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Деменков П.А. Строительное дело [Электронный ресурс]: Учебник/ Деменков П.А., Очнев В.Н., Шубин А.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71704>.

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК" - <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань».
13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
14. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
15. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт». <http://rucont.ru/>
16. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №1)**

56 посадочных мест

Компьютерная техника: мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»).

Мебель и оборудование: стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов - 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

#### **Аудитории для проведения практических занятий (Учебный центр № 1).**

15 посадочных мест

Мебель и компьютерная техника:

комплект мультимедийный типа 1 (шкаф, проектор, компьютер с доступом в интернет, экран) – 1 шт., системный блок Ramec STORM + монитор ЖК Samsung 20" с доступом в Интернет – 1 шт., принтер Xerox Phaser 4600DN – 1 шт., стол компьютерный – 15 шт., стол для переговоров - 1 шт., стул – 23 шт., доска под фломастер – 1 шт., плакат - 15 шт., стол офисный угловой – 1 шт., кресло – 1 шт., стол под принтер – 1 шт.

### **8.2. Помещение для самостоятельной работы:**

13 посадочных мест

Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Лицензионное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.2010 «На поставку компьютерного оборудования», ГК №959-09/10 от 22.09.2010 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года), ГК № 447-06/11 от 06.06.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 984-12/11 от 14.12.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012.

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011.

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011.

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2010 Standard:

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.2017).

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение**

Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus. Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5. Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2025 года).

Autodeskproduct: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.2010 «На поставку компьютерного оборудования», ГК №959-09/10 от 22.09.2010 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года), ГК № 447-06/11 от 06.06.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 984-12/11 от 14.12.2011 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года).

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012.

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011.

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011.

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2010 Standard:

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года).

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.2017).