

**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**

***КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА***  
***ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Строительство горных предприятий и подземных сооружений
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Шубин А.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Конструкции и технология строительства горно-технических зданий и сооружений» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Шубин А.А.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Строительство горных предприятий и подземных сооружений от 25.01.2022 г., протокол № 9.

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

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** «Конструкции и технология строительства горно-технических зданий и сооружений»: освоение студентами знаний по основам проектирования и строительства горнотехнических зданий и сооружений, технологиям строительства, разнообразных по назначению и конструктивному назначению зданий и сооружений.

### **Основные задачи дисциплины:**

- изучение основных тенденций развития научно-технического прогресса в области проектирования горнотехнических зданий и сооружений;
- овладение базовыми технологическими особенностями проектирования, конструирования и эксплуатации наземных и подземных объектов шахтной поверхности;
- формирование:
  - навыков использования общих методов проектирования и расчета горнотехнических зданий и сооружений на примере их конкретных вариантов;
  - навыков для самостоятельных расчетов параметров организации и производства работ по монтажу и реконструкции горнотехнических сооружений;
  - умений и знаний для применения современных технических средств вычислительной техники при проектировании.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Конструкции и технология строительства горно-технических зданий и сооружений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» и изучается в 7 и 8 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Конструкции и технология строительства горнотехнических зданий и сооружений» являются: «Строительная механика», «Механика подземных сооружений», «Специальные разделы сопротивления материалов», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина «Конструкции и технология строительства горнотехнических зданий и сооружений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование горнотехнических зданий и сооружений», «Проектирование строительства горных предприятий и подземных сооружений», «Технология строительства подземных сооружений и горных выработок специальными способами».

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

Процесс изучения дисциплины «Конструкции и технология строительства горно-технических зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способность производить анализ инженерных изысканий и технико-экономическую оценку условий строительства сооружений; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, произво-	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать методы анализа инженерных изысканий для и технико-экономической оценки условий строительства сооружений; способы выбора объемно-планировочных решений, материалов и методы расчета инженерных конструкций подземных объектов. ПКС-3.2. Уметь анализировать результаты инженерных изысканий; производить технико-экономическую оценку условий строительства сооружений; выбирать объемно-планировочные

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
дать их расчет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности		решения, материалы и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов. ПКС-3.3. Владеть методами оценки результатов инженерных изысканий, условий строительства сооружений; владеть навыками выбора объемно-планировочных решений подземных сооружений и методами расчета конструкций подземных объектов.
Разработка и согласование технических решений и проектной документации в области механики грунтов и фундаментостроения	ПКС-4	ПКС-4.1. Знать состав, содержание и требования к документации по созданию оснований, фундаментов и подземных сооружений; методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники, нормативные документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности. ПКС-4.2. Уметь разрабатывать технические решения для проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений и оформлять рабочую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов. ПКС-4.3. Владеть навыками моделирования и расчетного анализа для обоснования конструктивной надежности конструкций фундаментов и подземных сооружений; владеть навыками обоснования технических решений и проектной документации в области конструкций фундаментов и подземных сооружений.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		7	8
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>99</b>	<b>51</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	66	34	32
Практические занятия (ПЗ)	33	17	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>45</b>	<b>21</b>	<b>24</b>
Подготовка к практическим занятиям	21	9	12
Расчетно-графическая работа (РГР)	24	12	12
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э(36)</b>	<b>Э(36)</b>	<b>Э(36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
	<b>ак. час.</b>	<b>216</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Технологические особенности возведения конструкций из современных строительных материалов»	23	10	6	-	7
Раздел 2 «Интенсивные технологии возведения сборно-монолитных каркасных объектов»	25	12	6	-	7
Раздел 3 «Индустриальные технологии возведения энергоэффективных конструкций»	24	12	5	-	7
Раздел 4. Классификация горнотехнических объектов сооружений и способов их строительства	23	10	5		8
Раздел 5. Строительство объектов горнорудного производства щитовым способом	23	10	5		8
Раздел 6. Специальные способы строительства объектов на добычных предприятиях	26	12	6		8
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>66</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>45</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Технологические особенности возведения конструкций из современных строительных материалов	Содержание курса, его значение в подготовке горного инженера-строителя. Связь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана. Модифицированные и самоуплотняющиеся бетонные смеси. Технологические и характеристики. Средства транспортирования и подачи смесей бетононасосами. Технологические режимы укладки бетонных смесей. Уход за бетоном. Особенности производства работ в зимнее время. Требования к опалубочным системам. Управление технологическими свойствами бетонных смесей. Замедлители твердения.	5
2		Закрытая и полужакрытая технологии возведения объектов. Технологические этапы производства работ. Ограждение котлованов «стена в грунте», устройство буровых колонн, перекрытия нулевого этажа. Совмещение работ по возведению перекрытий надземной и конструкций подземной части. Особенности производства работ при полужакрытой технологии. Механизация технологических процессов. Производство работ при	5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		отрицательных температурах. Контроль качества работ.	
3	Интенсивные технологии возведения сборно-монолитных каркасных объектов	Каркасные системы для возведения зданий высотой до 30 этажей. Использование железобетонных конструкций заводского производства: колонн высотой до 4-х этажей, преднапряженных ригелей, несъемной преднапряженной опалубки. Монтаж перекрытий с установкой ригелей на временные опорные площадки колонн, установка несъемной опалубки или многопустотного настила, дополнительное армирование узла сопряжений и омоноличивание. Создание местной пространственной системы каркасов за счёт омоноличивания узлов сопряжения и набетонки несъемной опалубки.	3
4		Технологические этапы производства работ: возведение колонн с шагом от 6х6 до 34х34м, монтаж поддерживающих элементов (опалубки) перекрытий, установка полимерных вкладышей (кессонов), армирование и укладка бетонной смеси. Тепловая обработка бетона путем использования греющих проводов, распалубка после достижения 71% прочности. Разработка ППР на выполнение работ, расчет поточного метода производства работ с разбивкой перекрытий на захватки. Инструментальный контроль набора прочности бетоном.	3
5		Конструктивное решение стыков трубобетонных конструкций с перекрытиями. Технология монтажа несъемной опалубки колонн, устройство опалубки и формирование перекрытий, бетонирование колонн и перекрытий в одном технологическом цикле. Разработка ППР, технологических карт и регламентов на ведение бетонных работ. Ускоренные методы твердения. Расчёт технологических режимов прогрева. Технологический контроль производства работ.	3
6		Конструктивно-технологические решения несъёмной опалубки из пенополистирольных плит. Этапы развития. Технология возведения несущих и ограждающих конструкций с применением пенополистирольных блоков на высоту этажа. Монтаж блоков и армирование, бетонирование с подачей смеси бетононасосами, обеспечение пространственной устойчивости. Технология возведения перекрытий из пенополистирольных панелей. Армирование несущих конструкций, бетонирование перекрытий. Технологические карты на возведение вертикальных и горизонтальных несущих конструкций. Технологический контроль.	3
7	Индустриальные технологии возведения энергоэффективных конструкций	Модульные системы. Конструктивно-технологические решения. Механизация процессов монтажа конструктивных элементов. Вентфасады. Конструктивные решения и технология производства работ.	4
8		Технологии возведения ограждающих конструкций из	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		энергоэффективны: пенобетонных, газосиликатных и полистиролбетонных блоков с облицовкой.	
9		Система блоков «Теплостен» и технология производства работ. Технологические особенности производства работ при отрицательных температурах. Контроль качества работ.	4
<b>Итого 7 семестр:</b>			<b>34</b>
1	Классификация горнотехнических объектов сооружений и способов их строительства	Классификация горнотехнических сооружений транспортного, гидротехнического, коммунального и специального назначения. Классификация способов строительства сооружений.	10
2	Строительство объектов горнорудного производства щитовым способом	Классификация щитов. Основные конструкции немеханизированных, частично механизированных и механизированных щитов. Щиты с грунто- и гидропригрузом забоя. Укладчики для тубинговой, блочной и блочной разжатой на породу обделок. Прходческие щитовые комплексы. Проведение эскалаторных тоннелей, подготовительные работы по освоению шахтной площадки. Сооружение временного оголовка. Технология производства работ при проведении эскалаторного тоннеля.	10
3	Специальные способы строительства объектов на добычных предприятиях	Классификация специальных способов строительства сооружений. Условия применения конструкции и технология производства работ – способ забивной крепи, способ опускной крепи, проходка под сжатым воздухом, способ искусственного замораживания пород, способ искусственного водопонижения, способ тампонирования, «стена в грунте», струйная цементация. Строительство емкостей в отложениях каменной соли. Строительство емкостей с использованием камуфлетных взрывов.	12
<b>Итого 8 семестр:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Разработка технологических регламентов на бетонирование конструкций	6
2	Раздел 2	Разработка технологических карт на устройство буровых колонн, перекрытий подземной части, элементов типового этажа надземной части.	2
3		Разработка технологических карт на омоноличивание стыков при различных климатических условиях. Теплотехнические расчёты прогрева стыков.	2
4		Расчёт технологических параметров бетонирования вертикальных и горизонтальных несущих конструкций. Выбор средств ме-	1

		ханизации. Разработка техкарт при производстве работ в зимнее время.	
5		Технологические расчёты давления бетонной смеси и технологические решения по снижению деформативности несъёмной опалубки. Разработка технологических регламентов на бетонирование вертикальных и горизонтальных конструкций.	1
6	Раздел 3	Разработка технологических карт на монтаж	2
7		Разработка модульных фасадных систем, вентилируемых фасадов, из энергоэффективных блоков с облицовкой или оштукатуриванием фасадных поверхностей.	3
<b>Итого 7 семестр:</b>			<b>17</b>
1	Раздел 4	Изучение технической документации и видеоматериалов по реальным проектам раздела.	2
2	Раздел 6	Расчет забивной крепи.	2
3		Расчет опускной крепи.	2
4		Расчет параметров проходки под сжатым воздухом.	2
5		Расчеты параметров ледопородного ограждения и продолжительности периода активного замораживания.	3
6		Расчет водопонижения.	2
7		Расчет тампонажной подушки при тампонировании водоносных пород	3
<b>Итого 8 семестр:</b>			<b>16</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 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 экзамена) 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 письменных работ (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.



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

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

успеваемости

**7 семестр**

#### **Раздел 1. Технологические особенности возведения конструкций из современных строительных материалов**

1. Проект производства работ (ППР), его виды и содержание.
2. Проект организации строительства (ПОС).
3. Обеспечение качества строительной продукции.
4. Разработка стройгенплана объекта на период монтажа строительных конструкций. Расстановка и привязка к объекту монтажных средств.
5. Строительный генеральный план строительной площадки, ее ограждение.
6. Основные положения строительного производства в современных условиях.
7. Параллельный, последовательный и поточный методы возведения зданий. Их преимущества и недостатки.
8. Порядок разработки и виды ППР.
9. Содержание ППР.
10. Разработка графиков производства работ.
11. Графики движения рабочих, расходов и доставки материалов, конструкций и полуфабрикатов, графики работы машин.
12. Оптимизация графиков производства работ по трудовым ресурсам.
13. Погружение О.К. в тиксотропной рубашке.
14. Области применения и основные принципы технологии возведения подземных сооружений методом «стена в грунте».
15. Технология возведения подземных сооружений из монолитного бетона способом «стена в грунте».
16. Технология возведения подземных сооружений из сборного железобетона способом «стена в грунте».

#### **Раздел 2. Интенсивные технологии возведения сборно-монолитных каркасных объектов.**

1. Проектирование стройгенпланов: виды, общие принципы, исходные данные.
2. Основные способы возведения подземных зданий.
3. Опускные колодцы: материалы, формы, способы устройства.
4. Возведения монолитных конструкций.
5. Возведение сборных конструкций.
6. Погружение опалубки путем гидромеханизированной разработки грунта.
7. Погружение опалубки путем разработки грунта экскаваторами и бульдозерами.
8. Погружение опалубки путем разработки грунта грейдерами.
9. Способы контроля правильности погружения опалубки
10. Методы устранения кренов опалубки

#### **Раздел 3. Индустриальные технологии возведения энергоэффективных конструкций**

1. Выбор параметров и потребного количества кранов для монтажа конструкций зданий и сооружений.
2. Принципы расположения кранов.
3. Схемы строповки, выверки и временного закрепления элементов конструкций при монтаже.
4. Монтажные приспособления.
5. Технология возведения пространственных покрытий,
6. Принципы монтажа оболочек, вантовых, арочных и купольных покрытий, перекрытий.

7. Технология поточного возведения зданий из монолитного железобетона в разборно-переставной/скользящей/несъемной опалубке.
8. Технология регенерации асфальтобетона по методу СГТУ.
9. Технология виброрезонансного разрушения цементобетонных покрытий.
10. Технология холодного ресайклинга.

## **8 семестр**

### **Раздел 4. Классификация горнотехнических объектов сооружений и способов их строительства**

1. Что такое сыпун?
2. Перечислите виды подземных вод?
3. Что такое верховодка?
4. Что такое уровень грунтовых вод?
5. Чем отличаются подземные воды от грунтовых?
6. Что такое габарит приближения строений?
7. Как устроены постоянные пути метрополитена?
8. Как устроены временные пути метрополитена?
9. Что такое линия глубокого заложения?
10. Что такое линия мелкого заложения?
11. Как классифицируются специальные способы строительства?
12. Что представляет собой пływун?
13. Какие горные породы могут перейти в состояние пływуна?
14. Можно ли откачать воду из пływуна?

### **Раздел 5. Строительство объектов горнорудного производства щитовым способом**

1. Что такое тюбинг?
2. Что такое блок?
3. Какие бывают тюбинги?
4. В каких условиях применяются чугунные тюбинги?
5. Какие конструкции обделок применяются при открытом способе?
6. В какой последовательности возводится тюбинговая обделка?
7. В какой последовательности возводится блочная обделка, разжатая в породе?
8. Что представляет собой пилонная станция глубокого заложения?
9. Что представляет собой колонная станция глубокого заложения?
10. Что представляет собой односводчатая станция глубокого заложения?
11. Назовите основные конструкции станций открытого способа работ.
12. Что представляют собой камеры съездов на линии глубокого заложения?
13. Чему равен угол наклона эскалаторного тоннеля?
14. Что такое проходческий щит?
15. По каким признакам классифицируются проходческие щиты?
16. Чем отличается не механизированный щит от частично-механизированного щита?
17. Какие элементы входят в состав механизированного щитового комплекса?
18. Для возведения, каких обделок используют рычажные укладчики (эректоры)?
19. Для возведения, каких обделок используют дуговые укладчики?
20. В каких выработках используется, без щитовая (эректорная) проходка?
21. В какой последовательности производится разработка породы при использовании не механизированного щита?
22. В какой последовательности производятся работы при использовании механизированного щита?
23. В какой последовательности сооружается пилонная станция глубокого заложения?
24. В какой последовательности сооружается колонная станция глубокого заложения?
25. В какой последовательности сооружается односводчатая станция глубокого заложения?

26. В какой последовательности сооружается временный оголовок эскалаторного тоннеля?

### **Раздел 6. Специальные способы строительства объектов на добычных предприятиях**

1. В каких горно-геологических условиях используют забивную крепь?
2. Какова мощность водоупора при использовании забивной крепи?
3. Какие типы металлических шпунтов получили наибольшее распространение?
4. Какие средства забивки шпунта получили наибольшее распространение?
5. В каких горно-геологических условиях используют опускную крепь?
6. Какова мощность водоупора при использовании опускной крепи?
7. Из каких конструктивных элементов состоит опускное сооружение?
8. Из каких конструктивных элементов состоит ножевая часть?
9. Из каких материалов выполняется опускная крепь?
10. Какие функции выполняет тиксотропная рубашка?
11. В каких горно-геологических условиях применяют способ «стена в грунте»?
12. Какие функции выполняет глинистый раствор?
13. Для чего служит пионерная траншея?
14. Из каких материалов выполняется «стена в грунте»?
15. Сколько существует технологий струйной цементации?
16. Какую функцию выполняет хладоноситель?
17. Что используется в качестве хладоносителей?
18. Какую функцию выполняют хладагент?
19. Что используется в качестве хладагента?
20. Чем отличаются период активного и пассивного замораживания?
21. В каких условиях применяется одноступенчатая схема замораживания?
22. В каких условиях применяется многоступенчатая схема замораживания?
23. В каких условиях применяется зональная схема замораживания?
24. В каких условиях применяется локальная схема замораживания?
25. Перечислите основные агрегаты замораживающей станции.
26. Перечислите основные элементы рассольной сети.
27. Как осуществляется контроль за процессом замораживания?
28. Как осуществляется оттаивание ледопородного ограждения?
29. Перечислите схемы включения замораживающих колонок в сеть?
30. Для чего служит коллектор?
31. Что используют в качестве жидкого хладагента?
32. В каких условиях используются легкие иглофильтровые установки?
33. В каких условиях используются вакуумные установки?
34. В каких условиях используются сквозные фильтры?
35. Когда используются водопонижающие скважины?
36. При каком избыточном давлении воздуха, исходя из санитарно-гигиенических условий, может применяться кесонный способ проходки
37. Из каких элементов состоит рабочая камера?
38. В каких условиях применяется цементация?
39. В каких условиях применяется глинизация?
40. В каких условиях применяется битумизация?
41. Что нагнетается в массив при однорастворном способе силикатизации?
42. Что нагнетается в массив при двухрастворном способе силикатизации?
43. Что нагнетается в массив при газовом способе силикатизации?
44. Какой вид цемента применяют при кислотной агрессии подземных вод?
45. Какие из наполнителей относятся к активным?
46. Какие добавки относятся к добавкам-ускорителям
47. Какие добавки относятся к добавкам - замедлителям

48. Какие добавки относятся к добавкам, повышающим водонепроницаемость тампонажного камня?
49. В каких условиях применяют зажимную схему нагнетания тампонажного раствора?
50. В каких условиях применяют полуциркуляционную схему нагнетания тампонажного раствора?
51. В каких условиях применяют циркуляционную схему нагнетания тампонажного раствора?
52. В каких условиях применяют тампонаж из забоя ствола?
53. Как движется раствор в стволе при прямой промывке?
54. Как движется раствор в стволе при обратной промывке?
55. В каких условиях используются установки УЗТМ?
56. В каких условиях используются установки РТБ?
57. Как возводится крепь секционным способом?
58. Как возводится крепь погружным способом?
59. Какими методами производится размыв соляных залежей?
60. Сущность водоструйного способа размыва соляных залежей?
61. Сущность способа камуфлетного взрывания.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамен)**

### **6.2.1 Примерный перечень вопросов к экзамену (по дисциплине)**

#### **7 семестр**

1. Общие принципы технологий возведения зданий.
2. Этапы возведения зданий. Технологические циклы.
3. Технологическое проектирование возведения зданий и сооружений.
4. Расчистка и планировка территории строительства.
5. Устройство подъездных дорог, временных коммуникаций и инженерных сетей.
6. Перенос существующих инженерных сетей.
7. Защита стройплощадки от подтопления поверхностными водами.
8. Разбивка осей сооружения
9. Устройство и крепление котлованов.
10. Водопонижение и дренаж.
11. Возведение фундаментов глубокого заложения в грунте. Технологические особенности производства работ.
12. Возведение фундаментов (мелкого заложения) в открытых котлованах их сборного и монолитного железобетона.
13. Технология возведения подземных сооружений открытым способом, способом «стена в грунте», опускным способом. Преимущества и недостатки.
14. Особенности устройства кессона
15. Возведение земляного полотна в горной местности.
16. Возведение земляного полотна на болотах.
17. Возведение земляного полотна из засоленных грунтов.
18. Возведение земляного полотна в пустынях.
19. Строительство земляного полотна из техногенных грунтов.
20. Осушение земляного полотна и дорожных одежд.
21. Техника безопасности при строительстве земляного полотна. Контроль качества работ.
22. Строительство малых мостов.
23. Строительство водопропускных труб
24. Строительство тоннелей.
25. Сооружение объектов дорожного сервиса.
26. Обеспечение качества монтажных работ. Техника безопасности.
27. Технология возведения кирпичных зданий.
28. Применение машин Шаттл-багги.

29. Технология Компакт-асфальт.
30. Строительство «умных» дорог.
31. Методы скоростного строительства земляного полотна и дорожных одежд с использованием современной техники и технологий.
32. Дефекты асфальтобетонных покрытий и их устранение в процессе строительства.
33. Монтажное оборудование и технология монтажа.
34. Бетонирование сооружений в зимних условиях.
35. Геодезические работы при монтаже подземной и надземной частей здания.
36. Геодезические работы при возведении земляного полотна
37. Геодезическая исполнительная съемка.
38. Система обеспечения геометрической точности в строительстве. Предельные отклонения и допуски.
39. Контроль геометрических параметров в технологических процессах возведения сооружений.
40. Влияние природно-климатических условий на содержание и структуру строительных работ.
41. Возведение зданий и сооружений в зимних условиях.
42. Возведение зданий и сооружений в условиях жаркого климата.
43. Возведение зданий и сооружений в сейсмоактивных районах.
44. Технологии холодной и горячей регенерации асфальтобетонных покрытий.

### **8 семестр:**

1. Комплекс сооружений метрополитена на линиях глубокого заложения.
2. Комплекс сооружений метрополитена на линиях мелкого заложения.
3. Конструкции обделок перегонных тоннелей метрополитена при закрытом способе работ.
4. Конструкции обделок перегонных тоннелей метрополитена при открытом способе работ.
5. Оборудование для сборной обделки.
6. Конструкции пилонных станций.
7. Конструкции колонных станций.
8. Конструкции односводчатых станций.
9. Объединенные и пересадочные станции.
10. Конструкции станций метрополитена мелкого заложения.
11. Конструкции наземных и надземных станций.
12. Конструкции камер съездов и тупиков.
13. Связь станций метро с поверхностью земли, обделки эскалаторных тоннелей.
14. Сущность щитового способа проходки тоннелей. Классификация щитов.
15. Проведение тоннелей немеханизированными и частично механизированными щитами.
16. Механизированные щиты и проходческие щитовые комплексы для проходки в устойчивых породах.
17. Механизированные щиты и проходческие щитовые комплексы для проходки в неустойчивых породах.
18. Механизированные щиты и проходческие щитовые комплексы с активным пригрузом забоя.
19. Технология строительства пилонных станций метрополитена.
20. Технология строительства колонных станций метрополитена.
21. Технология строительства односводчатых станций метрополитена.
22. Строительство перегонных тоннелей метрополитена открытым способом.
23. Строительство станций метрополитена открытым способом.
24. Устройство временного оголовка при проведении эскалаторного тоннеля.
25. Проведение эскалаторных тоннелей.

26. Безщитовая (эректорная) проходка тоннелей метрополитена.
27. Сооружение устья вертикального ствола.
28. Проведение вертикального ствола.
29. Армирование вертикального ствола.
30. Рассечка сопряжения вертикального ствола с околоствольными выработками.
31. В каких горно-геологических условиях применяют специальные способы строительства подземных сооружений?
32. Что представляет собой пльвун?
33. В каких горно-геологических условиях целесообразно использовать шпунтовые ограждения?
34. Технология производства работ при устройстве шпунтового ограждения?
35. В каких горно-геологических условиях целесообразно использовать опускную крепь?
36. Технология производства работ при возведении опускной крепи из монолитного железобетона.
37. Технология производства работ при возведении опускной крепи из сборного железобетона.
38. Сущность и разновидности способа «стена в грунте».
39. Возведение «стены в грунте» траншейным способом из монолитного железобетона.
40. Возведение «стены в грунте» траншейным способом из сборного железобетона.
41. Возведение «стены в грунте» буровыми методами.
42. Сущность способа струйной цементации. Технология производства работ.
43. Сущность способа искусственного замораживания пород и его разновидности.
44. Принципы получения холода.
45. Устройство замораживающей колонки и элементы рассольной сети. Принципы получения холода.
46. Устройство замораживающей колонки и элементы рассольной сети.
47. Схемы замораживания.
48. Контроль за формированием ледопородного ограждения.
49. Оттаивание горных пород и ликвидация замораживающих скважин.
50. Технология горно-строительных работ в замороженных породах.
51. Замораживание горных пород жидкими хладагентами.
52. Проведение способом искусственного замораживания горизонтальных и наклонных выработок.
53. Способ искусственного водопонижения и его разновидности.
54. Водопонижение легкими иглофильтровыми установками.
55. Конструкции иглофильтров.
56. Водопонижение вакуумными установками.
57. Сущность способа проходки под сжатым воздухом, его разновидности.
58. Проведение стволов с неподвижным потолком рабочей камеры.
59. Сущность и область применения способа тампонирувания.
60. Разновидности способа тампонирувания и условия их применения.
61. Цементация с поверхности земли.
62. Цементация из забоя ствола.
63. Цементация при проведении горизонтальных выработок.
64. Разновидности и условия применения способа силикатизации.
65. Способы нагнетания тампонажного раствора.
66. Бурение шахтных стволов установками УЗТМ.
67. Бурение стволов установками РТБ.
68. Сущность способа выщелачивания и условия его применения.
69. Создание искусственных полостей способом камуфлетного взрывания.

## 6.2.2 Примерные тестовые задания к экзамену

### 7 семестр

#### Вариант № 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Какое назначение выполняют ростверки в свайных фундаментах?	1. Препятствуют изгибу свай 2. На них опираются нижние концы свай 3. Объединяют отдельные сваи в единый фундамент 4. Воспринимают сдвигающие усилия
2.	Способом "впрыск" выполняют кладку –	1. вподрезку 2. впустошовку 3. вприжим 4. под расшивку
3.	В классификации фундаментов мелкого заложения, не существует	1. Столбчатого 2. Ленточного 3. Объемного 4. Сплошного
4.	В каких единицах измеряется нагрузка (давление) в системе СИ	1. Н / м <sup>2</sup> 2. кг / м <sup>2</sup> 3. т / м <sup>3</sup> 4. кН / м <sup>3</sup>
5.	Назовите стандартные размеры кирпича.	1. 250×120×65 2. 200×120×65 3. 220×120×65 4. 250×100×80
6.	Назовите класс стержневой арматуры, имеющей гладкую поверхность.	1. А-I 2. А-II 3. А-III 4. К-7
7.	Уплотнение бетонной смеси улучшает качество бетона в строительной конструкции. Какое из свойств бетона не вписывается в этот ряд?	1. Морозостойкость; 2. Прочность; 3. Теплопроводность; 4. Водонепроницаемость.
8.	При каком способе погружения свай в грунт определяют их «отказ»?	1. Ударном; 2. Вдавливания; 3. Завинчивания; 4. Буро-набивном.
9.	Наиболее удобен для монтажа «с транспортных средств» метод установки	1. блоками 2. поэлементный 3. целиком 4. поворотом
10.	Последовательная установка всех колонн здания осуществляется при методе монтажа, который называется	1. интегральный 2. дифференцированный 3. комплексный 4. комбинированный
11.	Важнейшим документом по нормированию и оплате труда является	1. ЕРЕР; 2. ЕНиР; 3. СНиП; 4. ДНиОТ

№	Вопросы	Варианты ответов
12.	Укажите земляное сооружения для возведения ленточного фундамента.	1. Траншея 2. Кавальер 3. Резерв 4. Отвал
13.	При повышении влажности угол внутреннего трения песков	1. Становится плоским 2. Возрастает 3. Не меняется 4. Снижается
14.	Укажите фундамент глубокого заложения.	1. Столбчатый 2. Сплошной 3. Ленточный 4. Опускной колодец
15.	Для наклейки синтетических пленок на тканевой основе используют	1. клей КМЦ 2. бустилат 3. клейстер 4. поливинилацетатную эмульсию
16.	В комплекс процессов монтажа строительных конструкций не входит	1. транспортировка 2. подготовка 3. установка 4. изготовление элементов
17.	Единичный модуль в строительной системе равен:	1. 100 см; 2. 1 м; 3. 10 мм; 4. 10 см.
18.	Отличительным признаком здания каркасного типа является наличие:	1. Грузонесущих колонн; 2. Сборных перекрытий; 3. Ферменных конструкций; 4. Навесных стен.
19.	Здание с неполным каркасом имеет:	1. Сочетание каркасной и бескаркасной частей здания по высоте; 2. Сочетание наружных несущих стен и внутреннего каркаса; 3. Сочетание внутренних несущих стен и наружного каркаса; 4. Усиление наиболее нагруженных участков каркаса несущими стенами.
20.	Для разработки грунта, расположенного выше уровня стоянки, используются	1. экскаваторы с прямой лопатой 2. экскаваторы с обратной лопатой 3. драглаины 4. грейферы

#### Вариант № 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Важнейшим документом по нормированию и оплате труда является	1. ЕРЕР; 2. ЕНиР; 3. СНиП; 4. ДНиОТ
2.	Укажите земляное сооружения для возведения ленточного фундамента.	1. Траншея 2. Кавальер 3. Резерв 4. Отвал



№	Вопросы	Варианты ответов
3.	При повышении влажности угол внутреннего трения песков	1. Становится плоским 2. Возрастает 3. Не меняется 4. Снижается
4.	Укажите фундамент глубокого заложения.	1. Столбчатый 2. Сплошной 3. Ленточный 4. Опускной колодец
5.	Для наклейки синтетических пленок на тканевой основе используют	1. клей КМЦ 2. бустилат 3. клейстер 4. поливинилацетатную эмульсию
6.	В комплекс процессов монтажа строительных конструкций не входит	1. транспортировка 2. подготовка 3. установка 4. изготовление элементов
7.	Единичный модуль в строительной системе равен:	1. 100 см; 2. 1 м; 3. 10 мм; 4. 10 см.
8.	Отличительным признаком здания каркасного типа является наличие:	1. Грузонесущих колонн; 2. Сборных перекрытий; 3. Ферменных конструкций; 4. Навесных стен.
9.	Здание с неполным каркасом имеет:	1. Сочетание каркасной и бескаркасной частей здания по высоте; 2. Сочетание наружных несущих стен и внутреннего каркаса; 3. Сочетание внутренних несущих стен и наружного каркаса; 4. Усиление наиболее нагруженных участков каркаса несущими стенами.
10.	Для разработки грунта, расположенного выше уровня стоянки, используются	1. экскаваторы с прямой лопатой 2. экскаваторы с обратной лопатой 3. драглайны 4. грейферы
11.	Какое назначение выполняют ростверки в свайных фундаментах?	1. Препятствуют изгибу свай 2. На них опираются нижние концы свай 3. Объединяют отдельные сваи в единый фундамент 4. Воспринимают сдвигающие усилия
12.	Способом "впрыск" выполняют кладку –	1. вподрезку 2. впустошовку 3. вприжим 4. под расшивку
13.	В классификации фундаментов мелкого заложения, не существует	1. Столбчатого 2. Ленточного 3. Объемного 4. Сплошного
14.	В каких единицах измеряется нагрузка (давление) в системе СИ	1. Н / м <sup>2</sup> 2. кг / м <sup>2</sup> 3. т / м <sup>3</sup>

№	Вопросы	Варианты ответов
		4. кН / м <sup>3</sup>
15.	Назовите стандартные размеры кирпича.	1. 250×120×65 2. 200×120×65 3. 220×120×65 4. 250×100×80
16.	Назовите класс стержневой арматуры, имеющей гладкую поверхность.	1. А-I 2. А-II 3. А-III 4. К-7
17.	Уплотнение бетонной смеси улучшает качество бетона в строительной конструкции. Какое из свойств бетона не вписывается в этот ряд?	1. Морозостойкость; 2. Прочность; 3. Теплопроводность; 4. Водонепроницаемость.
18.	При каком способе погружения свай в грунт определяют их «отказ»?	5. Ударном; 6. Вдавливания; 7. Завинчивания; 8. Буро-набивном.
19.	Наиболее удобен для монтажа «с транспортных средств» метод установки	1. блоками 2. поэлементный 3. целиком 4. поворотом
20.	Последовательная установка всех колонн здания осуществляется при методе монтажа, который называется	1. интегральный 2. дифференцированный 3. комплексный 4. комбинированный

### Вариант № 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Назовите класс стержневой арматуры, имеющей гладкую поверхность.	1. А-I 2. А-II 3. А-III 4. К-7
2.	Уплотнение бетонной смеси улучшает качество бетона в строительной конструкции. Какое из свойств бетона не вписывается в этот ряд?	1. Морозостойкость; 2. Прочность; 3. Теплопроводность; 4. Водонепроницаемость.
3.	При каком способе погружения свай в грунт определяют их «отказ»?	9. Ударном; 10. Вдавливания; 11. Завинчивания; 12. Буро-набивном.
4.	Наиболее удобен для монтажа «с транспортных средств» метод установки	1. блоками 2. поэлементный 3. целиком 4. поворотом
5.	Последовательная установка всех колонн здания осуществляется при методе монтажа, который называется	1. интегральный 2. дифференцированный 3. комплексный 4. комбинированный

№	Вопросы	Варианты ответов
6.	Какое назначение выполняют ростверки в свайных фундаментах?	1. Препятствуют изгибу свай 2. На них опираются нижние концы свай 3. Объединяют отдельные сваи в единый фундамент 4. Воспринимают сдвигающие усилия
7.	Способом "вприсык" выполняют кладку –	1. вподрезку 2. впустошовку 3. вприжим 4. под расшивку
8.	В классификации фундаментов мелкого заложения, не существует	1. Столбчатого 2. Ленточного 3. Объемного 4. Сплошного
9.	В каких единицах измеряется нагрузка (давление) в системе СИ	1. Н / м <sup>2</sup> 2. кг / м <sup>2</sup> 3. т / м <sup>3</sup> 4. кН / м <sup>3</sup>
10.	Назовите стандартные размеры кирпича.	1. 250×120×65 2. 200×120×65 3. 220×120×65 4. 250×100×80
11.	В комплекс процессов монтажа строительных конструкций не входит	1. транспортировка 2. подготовка 3. установка 4. изготовление элементов
12.	Единичный модуль в строительной системе равен:	1. 100 см; 2. 1 м; 3. 10 мм; 4. 10 см.
13.	Отличительным признаком здания каркасного типа является наличие:	1. Грузонесущих колонн; 2. Сборных перекрытий; 3. Ферменных конструкций; 4. Навесных стен.
14.	Здание с неполным каркасом имеет:	1. Сочетание каркасной и бескаркасной частей здания по высоте; 2. Сочетание наружных несущих стен и внутреннего каркаса; 3. Сочетание внутренних несущих стен и наружного каркаса; 4. Усиление наиболее нагруженных участков каркаса несущими стенами.
15.	Для разработки грунта, расположенного выше уровня стоянки, используются	1. экскаваторы с прямой лопатой 2. экскаваторы с обратной лопатой 3. драглайны 4. грейферы
16.	Важнейшим документом по нормированию и оплате труда является	1. ЕРЕР; 2. ЕНиР; 3. СНиП; 4. ДНиОТ
17.	Укажите земляное сооружения для возведения ленточного фундамента.	1. Траншея 2. Кавальер 3. Резерв

№	Вопросы	Варианты ответов
		4. Отвал
18.	При повышении влажности угол внутреннего трения песков	1. Становится плоским 2. Возрастает 3. Не меняется 4. Снижается
19.	Укажите фундамент глубокого заложения.	1. Столбчатый 2. Сплошной 3. Ленточный 4. Опускной колодец
20.	Для наклейки синтетических пленок на тканевой основе используют	1. клей КМЦ 2. бустилат 3. клейстер 4. поливинилацетатную эмульсию

## 8 семестр

### 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 чугунных тьюбинговых 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 <b>НЕ</b> предназначены рычажные крепеукладчики?	1. Тьюбинговая чугунная. 2. Тьюбинговая железобетонная. 3. Блочная железобетонная. 4. Блочная, разжимаемая в породу.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Щитовой способ строительства тоннелей метро эффективно использовать при длине тоннеля больше:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 100 м.</li> <li>2. 150 м.</li> <li>3. 200 м.</li> <li>4. 300 м.</li> </ol>
9.	Последовательность производства работ при сооружении пилонной станции –	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение среднего тоннеля – проведение бокового тоннеля – с отставанием 30 – 40 м проведение второго бокового тоннеля – раскрытие проемов – бетонирование пилонов.</li> <li>2. Проведение бокового тоннеля – с отставанием 30 – 40 м проведение второго бокового тоннеля – проведение среднего тоннеля – раскрытие проемов – бетонирование пилонов.</li> <li>3. Проведение боковых тоннелей – проведение среднего тоннеля – раскрытие проемов – бетонирование пилонов.</li> <li>4. Проведение бокового тоннеля – с отставанием 30 – 40 м проведение второго бокового тоннеля – раскрытие проемов – бетонирование пилонов – проведение среднего тоннеля.</li> </ol>
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>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Какие средства забивки шпунтов получили наибольшее распространение?	1. Механические молоты 2. Паровоздушные молоты 3. Дизель – молоты 4. Вибропогружатели
14.	Какой из перечисленных элементов не входит в рассольную сеть?	1. Распределитель 2. Коллектор 3. Замораживающие колонки 4. Конденсатор
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 -	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. щитовая проходка выработок.</li> <li>2. применение кольцевых обделок.</li> <li>3. выемку породы выполняют с одновременным креплением.</li> <li>4. выемка породы ведется только в пределах поперечного сечения выработки.</li> </ol>
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 тубинговой обделке.</li> <li>2. При ж.б. тубинговой 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. Плывуны.</li> <li>4. Разнородные среднеустойчивые породы.</li> </ol>
7.	Для чего предназначен дуговой креп-укладчик?	<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 тубинговой 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 тубинги.</li> <li>2. Железобетонные тубинги.</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 –</li> </ol>

		<p>разработка верхнего свода – разработка ядра – бетонирование опор – доработка обратного свода.</p> <p>4. Разработка верхнего свода – проведение опорных тоннелей щитами – бетонирование опор – разработка ядра – доработка обратного свода.</p>
10.	Продольный уклон пути на станциях метро обычно принимают.	<p>1. 2 ‰</p> <p>2. 3 ‰</p> <p>3. 4 ‰</p> <p>4. 5 ‰.</p>
11.	Из каких составляющих состоит плавун?	<p>1. Мелкого песка и свободной воды</p> <p>2. Мелких частиц и пленочной воды</p> <p>3. Свободной и пленочной воды</p> <p>4. Мелких частиц, свободной и пленочной воды</p>
12.	На какой идее основан способ строительства подземных сооружений с применением опускных крепей?	<p>1. Использование ограждения из элементов, возводимых до начала горно-строительных работ</p> <p>2. Использование ограждения из элементов, возводимых в процессе ведения горно-строительных работ</p> <p>3. Использование ограждения из элементов, возводимых после проведения горно-строительных работ</p> <p>4. Использование ограждения из оболочек, возводимых до начала горнопроходческих работ</p>
13.	Какие функции выполняет тиксотропная рубашка?	<p>1. Увеличивает устойчивость грунтовых стен</p> <p>2. Увеличивает устойчивость опускной крепи</p> <p>3. Снижает силы трения между опускной крепью и грунтом</p> <p>4. Снижает силы трения между опускной крепью и грунтом и увеличивает устойчивость грунтовых стен</p>
14.	Какой из перечисленных элементов не входит в сеть движения хладагента?	<p>1. Компрессор</p> <p>2. Маслоотделитель</p> <p>3. Замораживающие колонки</p> <p>4. Конденсатор</p>
15.	Ширина пионерной траншеи «стены в грунте» составляет (В – толщина стены)	<p>1. В + 50 мм</p> <p>2. В + 100 мм</p> <p>3. В + 200 мм</p> <p>4. В + 300 мм</p>
16.	Наиболее часто применяемый способ тампонирования горных пород	<p>1. Цементация</p> <p>2. Глинизация</p> <p>3. Битумизация</p> <p>4. Силикатизация</p>
17.	До какого давления сжимаются поры хладагента в компрессоре высокого давления?	<p>1. До 0,2 МПа</p> <p>2. До 0,5 МПа</p> <p>3. До 0,8 МПа</p>



		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 применяют опускную крепь?	1. В прочных водонасыщенных грунтах 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 тубингов в кольце чугунной обделки.	1. Один. 2. Два. 3. Три. 4. Четыре.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Какой тип обделки применяется в перегонных тоннелях, проводимых в сложных гидрогеологических условиях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чугунная тубинговая</li> <li>2. Железобетонная тубинговая</li> <li>3. Монолитная бетонная</li> <li>4. Монолитная железобетонная</li> </ol>
6.	Укажите условие, при котором эффективно применение проходческого щита с роторным исполнительным органом.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сыпучие неустойчивые породы.</li> <li>2. Глины.</li> <li>3. Плывуны.</li> <li>4. Разнородные слабо- и среднеустойчивые породы.</li> </ol>
7.	Как принимается угол наклона эскалаторного тоннеля -	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По расчету</li> <li>2. 30°</li> <li>3. 45°</li> <li>4. В зависимости от высоты подъема</li> </ol>
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>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
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 2-6 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. <math>-(5 - 10)^{\circ}\text{C}</math></li> <li>2. <math>-(10 - 15)^{\circ}\text{C}</math></li> <li>3. <math>-(20 - 30)^{\circ}\text{C}</math></li> <li>4. <math>-(30 - 50)^{\circ}\text{C}</math></li> </ol>
15.	Величина захватки при сооружении «стены в грунте» составляет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 – 2 м</li> <li>2. 2 – 4 м</li> <li>3. 3 – 6 м</li> <li>4. 4 – 8 м</li> </ol>
16.	Чему равна высота режущего башмака опускной крепи ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,5 – 1,0 м</li> <li>2. 1,0 – 1,5 м</li> <li>3. 1,5 – 2,0 м</li> <li>4. 1,5 – 3,0 м</li> </ol>
17.	При каком избыточном давлении воздуха, исходя из санитарно-гигиенических условий, может применяться кессонный способ проходки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. До 0,1 Мпа</li> <li>2. До 0,15 Мпа</li> <li>3. До 0,20 Мпа</li> <li>4. До 0,25 МПа</li> </ol>
18.	Из каких конструктивных элементов состоит опускное сооружение (крепь)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стен и днища</li> <li>2. Ножевой части и банкетки</li> <li>3. Днища и ножевой части</li> <li>4. Стен и ножевой части</li> </ol>
19.	Какие функции выполняет тиксотропная рубашка?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличивает устойчивость грунтовых стен</li> <li>2. Увеличивает устойчивость опускной крепи</li> <li>3. Снижает силы трения между опускной крепью и грунтом</li> <li>4. Снижает силы трения между опускной крепью и грунтом и увеличивает устойчивость грунтовых стен</li> </ol>
20.	Что используется в качестве хладоносителя?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Азот</li> <li>2. Хлористый кальций</li> <li>3. Керосин</li> <li>4. Аммиак</li> </ol>

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

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
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 предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит 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:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Першин, В. В. Проектирование горнотехнических зданий и сооружений : учебное пособие / В. В. Першин, Д. И. Назаров. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-906969-53-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172543> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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.ru/book/?id=71705>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

3. Елфимов В.И. Практикум по курсу «Специальные подземные сооружения» [Электронный ресурс]/ Елфимов В.И., Рыжанкова Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22213>.

4. Рязанова Г.Н. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Сама-

ра: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=58831>.

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. 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>.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Конструкции и технология строительства горнотехнических зданий и сооружений». — <http://ior.spmi.ru>

2. Учебно-методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Конструкции и технология строительства горнотехнических зданий и сооружений». — Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

3. Программа подготовки к экзамену по дисциплине «Конструкции и технология строительства горнотехнических зданий и сооружений». — Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).

3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

7. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>.

10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>

14. 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, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой, из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью и возможностью подключения к сети Интернет.

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Основная лекционная аудитория включает 36 посадочных мест и имеет:

Мебель:

Стол аудиторный – 18 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул – 40 шт., трибуна – 1 шт., шкаф преподавателя ArtM – 1 шт.

Компьютерная техника:

Видеопрезентер Elmo P-30S – 1 шт., доска интерактивная Polyvisioneno 2610A – 1 шт., источник бесперебойного питания Poverware 5115 750i – 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 – 1 шт., компьютер Comprimir – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», масштабатор Kramer VP-720x1 – 1 шт., микшер-усилитель Dynacord MV 506 – 1 шт., монитор ЖК «17» Dell – 2 шт., мультимедиа проектор Mitsubischi XD221-ST – 1 шт., пульт управления презентацией InterlinkRemotePointGlobalPresenter – 1 шт., рекордер DVDLGHDR899 – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP-200xln – 1 шт., устройство светозащитное – 3 шт., крепление SMS Projector – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по строительной физике и климатологии.

#### **Аудитории для проведения практических занятий.**

Аудитория 1 (16 посадочных мест):

Мебель:

Стол пристенный – 14 шт., стол аудиторный – 4 шт., стол для компьютера ЛАБ-1200 – 1 шт., стол лабораторный рабочий – 2 шт., стол конференц - 200×100×75– 1 шт., стол SS 16 NF 160×80 – 1 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 40 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 14 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., шкаф для лабораторной посуды 800\*565\*2100 стекл. двери – 1 шт., доска магнитная (фломастер) – 1 шт.

Компьютерная техника:

Системный блок RamecStorm – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», монитор ЖК 17// Dell E177FP – 1 шт., колонки CreativeI-TrigueL3800 – 1 шт., экран проекционный настенный – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Draper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., доска под маркер мобильная флипчарт 90\*120 – 1 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Аудитория 2 (16 посадочных мест):

Мебель:

Стол преподавательский – 8 шт., стол – 1 шт., стол пристенный – 6 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 16 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., доска магнитная 100\*200 (фломастер) – 1 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 6 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Компьютерная техника:

Экран для проектора тип 2 ScreenMediaEconomy – 1 шт.

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

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7 Professional, MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImage Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (свободно распространяемое ПО).

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

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7 Professional, Microsoft Office 2007 ProfessionalPlus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky EndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImage Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (свободно распространяемое ПО).

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

1. MicrosoftWindows 7 Professional.
2. MicrosoftWindows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.