

**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**

### ***СТРОИТЕЛЬСТВО СТВОЛОВ***

<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 (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Шубин А.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Строительство стволов» 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 \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент Шубин А.А.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Строительства горных предприятий и подземных сооружений от 26.01.2021 г., протокол № 9.

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

**Рабочая программа согласована:**

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

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** «Строительство стволов»: получение студентами комплекса представлений о технике, технологии и организации труда при строительстве вертикальных выработок различного назначения. Вертикальные стволы являются уникальными инженерными сооружениями, на долю которых приходится до 25 % стоимости и до 50 % общей продолжительности строительства горного предприятия. В результате теоретических и практических занятий при изучении дисциплины у студента должно сформироваться четкое представление о методах и способах эффективного решения вопросов, связанных с выбором технико-технологических, экономических и организационных решений.

**Основные задачи дисциплины** «Строительство стволов»:

- изучение технологических схем строительства и рациональной области их применения;
- овладение методами расчета по определению основных показателей при реализации технологических схем;
- формирование представлений об основных тенденциях и направлениях развития современных технологий при строительстве вертикальных стволов различного назначения;
- формирование навыков практического применения нормативно-правовых документов (ГОСТ, СНИП, СП, ЕНиР) и современных методов расчёта; формирование способностей к самостоятельному решению инженерно-технических задач и творческому мышлению;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Строительство стволов» 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 9, 10 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Строительство стволов» являются «Основы строительства горных предприятий», «Основы разработки месторождений полезных ископаемых», «Основы проектирования горных предприятий».

Дисциплина «Строительство стволов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование строительства горнотехнических зданий и сооружений», «Проектирование строительства горных предприятий и подземных сооружений».

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

Процесс изучения дисциплины «Строительство стволов» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность разрабатывать интегрированные технологические системы по строительству и эксплуатации горных выработок, подземных сооружений и выбирать горнопроходческие комплексы, транспортные машины, буровое и другое оборудование, рассчитывать их рациональный режим ра-	ПКС-10	ПКС-10.1. Знать классификацию, конструктивные особенности, тип, принцип действия и правила безопасной эксплуатации горнопроходческих комплексов и оборудования для подземных работ. ПКС-10.2. Уметь обоснованно выбирать горные и транспортные машины, проходческие комплексы, буровое и другое оборудование, рассчитывать их рациональный режим работы и производительность. ПКС-10.3. Владеть практическими навыками выбора, расчета нагрузок и параметров режимов ра-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
боты и производительность		боты горных машин, бурового и проходческого оборудования для конкретных горно-геологических условий.
Способность производить анализ результатов испытаний кернового материала из контрольно-стволовых скважин по трассе строительства вертикальных стволов, выбор схем и способа проходки ствола и технологической схемы строительства, проходческого оборудования, обоснование параметров временной и постоянной крепи ствола	ПКС-11	<p>ПКС-11.1. Знать горно-геологические условия по трассе строительства, технологические схемы строительства стволов, проходческое оборудование, методы выбора параметров крепи стволов.</p> <p>ПКС-11.2. Уметь анализировать горно-геологические условия по трассе строительства, выбирать технологические схемы строительства, определять параметры временной и постоянной крепи ствола.</p> <p>ПКС-11.3. Владеть навыками анализа результатов испытаний кернового материала из контрольно-стволовых скважин по трассе строительства вертикальных стволов, выбора схем и способа проходки ствола и технологической схемы строительства.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		9	10
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	34	34	-
Практические занятия (ПЗ)	34	34	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>76</b>	<b>40</b>	<b>36</b>
Подготовка к практическим занятиям	16	16	-
Выполнение курсового проекта	36	-	36
Подготовка к дифф. зачету	24	24	-
<b>Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ), курсовой проект (КП)</b>	<b>ДЗ, КП</b>	<b>ДЗ</b>	<b>КП</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
<b>ак. час.</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>36</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</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, в том числе курсовой проект
Раздел 1 «Общие вопросы строительства вертикальных стволов»	14	4	4	-	6
Раздел 2 «Работы подготовительного периода»	14	4	4	-	6
Раздел 3 «Процессы при строительстве стволов»	16	4	6	-	6
Раздел 4 «Организация работ при проходке стволов»	20	6	8	-	6
Раздел 5 «Рассечка сопряжений стволов с околоствольными выработками и камерами»	18	6	6	-	6
Раздел 6 «Армирование стволов»	18	6	6	-	6
Раздел 7 «Переходный период к строительству горизонтальных выработок»	8	4	-	-	4
Выполнение курсового проекта (10 семестр)	36	-	-	-	36
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>76</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие вопросы строительства вертикальных стволов	Способы проведения стволов. Подготовительный и основные периоды строительства горного предприятия. Схемы строительства стволов с использованием временных и постоянных копров, передвижных и стационарных, временных и постоянных подъемных машин. Технологические схемы проведения стволов. Последовательная, параллельная и совмещенная схемы строительства стволов. Показатели эффективности вариантов технологии проведения и оснащения проходки	4
2	Работы подготовительного периода	Внеплощадочные работы: строительство подъездных путей, обеспечение строительной площадки электроэнергией, связью, водой и теплом. Внутриплощадочные работы: геодезическое обеспечение, нулевой цикл, временные здания и сооружения на поверхности строящегося предприятия. Возведение оголовка. Технологические схемы строительства устья ствола с применением передвижных комплексов и оборудования, применяемого для проведения основной части ствола. Меры безопасности при проведении устья и	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		технологического отхода. Оснащение промплощадки к проведению ствола. Организация производства бетона при различных вариантах размещения бетонорастворных узлов. Продолжительность подготовительного периода. Технические и организационные мероприятия по сокращению затрат времени на подготовительные работы.	
3	Процессы при строительстве стволов	<p>Бурение шпуров. Выбор типов бурильных машин и установок, определение их числа. Организация процесса бурения. Техника безопасности при бурении и зарядании шпуров.</p> <p>Оборудование для проветривания: вентиляторы, калориферы, вентиляционные трубы. Типовые передвижные вентиляторно-калориферные установки. Выбор вентиляторной установки. Способы навески вентиляционных труб в стволах. Производство работ по монтажу вентиляционных трубопроводов. Меры безопасности при монтажных работах.</p> <p>Погрузка породы. Производство работ при погрузке породы грейферными грузчиками с ручным и механизированным вождением. Особенности процесса уборки породы при наличии передовой скважины.</p> <p>Возведение временной и постоянной крепи. Временная крепь и условия применения. Производство работ по возведению и демонтажу крепи. Меры безопасности при установке и снятии временной крепи. Возведение монолитной бетонной крепи. Способы спуска бетона в забой ствола. Требования к бетонной смеси. Возведение крепи с применением стационарных и подвесных опалубок. Особенности возведения железобетонной крепи.</p> <p>Подъем при проведении стволов. Особенности работы подъема при проведении стволов. Проходческие, постоянные металлические и башенные копры при проведении стволов. Бадьевые и скиповые подъемы, условия их применения. Подъемные машины. Оснащение подъема: подъемные сосуды, направляющие и натяжные устройства. Разгрузка бадей на поверхности. Организация работ по подъему породы, спуску и подъему людей, ВВ. Спуск и выдача длинномерных деталей. Правила безопасности при эксплуатации проходческих подъемов. Принципы выбора емкости подъемных сосудов и числа подъемных установок. Схемы водоотлива при проведении стволов. Водоотлив в бадьях, производительность и условия применения. Откачка воды проходческими насосами. Перекачные камеры. Способы прокладки</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
4	Организация работ при проходке стволов	<p>ставов водоотливных труб. Водоулавливание.</p> <p>Организация работ при проходке стволов. Режим работы. Комплектование проходческих бригад для проведения стволов. Суточный и месячный графики проведения, принципы их составления. Примеры организации работ в передовых трудовых коллективах. Основные технико-экономические показатели. Комплексы оборудования для проведения стволов. Комплексы для стволов малой, средней и большой глубины. Комплексы шагающего оборудования. Комбайновые комплексы. Направления дальнейшего совершенствования проходческих комплексов. Вопросы безопасности труда на этапе выбора комплектов проходческого оборудования. Оснащение поверхности для проведения ствола. Состав строительных и монтажных работ по оснащению ствола. Унифицированные технологические схемы оснащения проведения стволов. Принципы выбора проходческих лебедок.</p>	6
5	Рассечка сопряжений стволов с околоствольными выработками и камерами	<p>Схемы строительства сопряжений клетевых стволов с горизонтом. Особенности разработки и крепления сопряжений в нарушенных породах. Проведение сопряжений сплошным забоем и слоями сверху вниз. Временное крепление. Возведение монолитной бетонной и железобетонной крепи. Схема рассечки сопряжения слоями снизу вверх. Рассечка сопряжений в слабоустойчивых породах независимыми забоями. Особенности горнопроходческих работ при последовательном строительстве сопряжений ствола. Схемы строительства сопряжений скиповых стволов с горизонтом. Строительство бункерных камер с передовой выработкой и на полное сечение. Порядок работ по выемке породы, временному и постоянному креплению камеры. Технико-экономическое сопоставление и условия рационального применения схем проведения бункерных камер.</p>	6
6	Армирование стволов	<p>Жесткая армировка. Оснащение ствола для последовательной схемы армирования ствола жесткой армировкой. Производство работ по установке расстрелов и навеске проводников. Совмещенная схема армирования ствола. Особенности производства работ при армировании в направлении с поверхности и снизу вверх. Меры безопасности при армировании стволов. Оснащение монтажных работ. Сборка, спуск и крепление секций трубопроводов. Подготовка трубопроводов к</p>	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		эксплуатации. Канатная и комбинированная армировки. Оснащение ствола. Технология монтажа направляющих и отбойных канатов. Области применения. Организация работ Консольно-канатные армировки. Достоинства и недостатки, области применения.	
7	Переходный период к строительству горизонтальных выработок	Процессы, предшествующие проведению работ по проходке горизонтальных выработок. Переоборудование стволов для обслуживания проведения горизонтальных выработок Проведение сбойки между стволами. Организация проветривания забоев, электроснабжения и водоотлива. Рациональные схемы использования фланговых стволов для проходки горизонтальных выработок.	4
<b>Итого 9 семестр:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Технологические схемы строительства устьев стволов	4
2	Раздел 2	Строительство технологических отходов.	4
3	Раздел 3	Расчет параметров основных процессов.	6
4	Раздел 4	Расчет параметров графика организации труда.	4
5		Суточный и месячный графики организации работ. Принципы их построения.	4
6	Раздел 5	Технологические схемы рассечки сопряжений стволов с горизонтом.	6
7	Раздел 6	Технологические схемы армирования стволов.	6
<b>Итого 9 семестр:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Темы курсовых проектов
1	Проектирование технологии строительства устья ствола и технологического отхода
2	Проектирование технологии строительства протяженной части ствола
3	Проектирование технологии строительства сопряжений ствола с горизонтом
4	Проектирование технологии армирования ствола

### 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 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.

**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. Общие вопросы строительства вертикальных стволов**

1. Какие стволы бывают по назначению?
2. Как классифицированы стволы по диаметрам?
3. Перечислите технологические схемы проходки стволов.
4. Что называется устьем ствола и от чего зависит его конструкция?
5. Зачем нужен технологический отход и от чего зависит его длина?
6. От чего зависит высота сопряжения?
7. Какие бывают армировки стволов?
8. Зачем нужен проходческий копер?
9. Какие типы копровых сооружений и подъемов применяют при проходке стволов?
10. Из чего выполняют элементы армировки стволов?
11. Классификация стволов по глубинам.
12. Из какого материала, как правило, выполняют постоянную крепь стволов?
13. Какие каналы сооружают в устье клетового ствола?
14. Назовите оптимальные скорости проходки вертикальных стволов.
15. По какому стволу подается в подземную часть рудника (шахты) свежий воздух?
16. Как называется подъемный сосуд, применяемый при проходке стволов?
17. Как называется приспособление для спуска-подъема людей при проходке стволов?
18. Какие типы подъемов применяют при проходке стволов?
19. Какие приспособления применяют для стабилизации подъемных сосудов?
20. Назовите материалы для изготовления временной крепи.

#### **Раздел 2. Работы подготовительного периода**

1. Какие работы относятся к внеплощадочным?
2. Назовите работы нулевого цикла.
3. Какие работы относят к маркшейдерским?
4. Какие схемы применяют для очистки шахтных вод?
5. Строительство подъездных путей, обеспечение строительной площадки электроэнергией, связью, водой и теплом

6. Назовите технологические схемы строительства устья ствола с применением передвижных комплексов и оборудования, применяемого для проведения основной части ствола.
7. Назовите основные меры безопасности при проведении устья и технологического отхода.
8. Назовите основные организационные мероприятия производства бетона при различных вариантах размещения бетонорастворных узлов.
9. Назовите основные узлы оснащения промплощадки к проведению ствола.
10. От чего зависит продолжительность подготовительного периода?
11. Назовите технические и организационные мероприятия по сокращению затрат времени на подготовительные работы.
12. Каким способом осуществляют водоулавливание при проходке стволов?
13. Что применяют для подогрева воздуха в зимнее время года?
14. Назовите основные меры безопасности при спуске ВМ.
15. Как называются горизонтальные двери устья ствола?
16. Какие проходческие лебедки монтируют в подготовительный период?
17. Требования к крепи устья стволов, материалы для ее изготовления.
18. Для каких целей предназначен технологический отход и по каким технологическим схемам его проходят?
19. Какие комплексы оборудования применяют для проходки устьев и технологических отходов от 30 до 60 м?
21. От каких факторов зависит продолжительность и стоимость работ подготовительного периода?

### **Раздел 3. Процессы при строительстве стволов**

1. Что называют шпуром?
2. Что такое ВВ?
3. Чем бурят шпуры при проходке стволов?
4. Назовите типы электродетонаторов.
5. Перечислите типы машин применяемых для бурения шпуров, их достоинства и недостатки.
6. От чего зависит глубина бурения?
7. Что такое удельный расход ВВ и от чего он зависит?
8. Назовите основные схемы проветривания и области их применения.
9. Какие схемы соединения вентиляторов применяют при проходке стволов?
10. При каких глубинах стволов став вентиляции подвешивают на канатах?
11. На каком расстоянии от устья должен находиться ВМП?
12. От чего зависит объем взорванной породы?
13. Перечислите достоинства и недостатки грузчиков с ручным вождением.
14. Назовите достоинства грузчиков типа КС-2У/40.
15. Назовите основные и вспомогательные процессы при монтаже временной крепи.
16. Назовите основные требования, предъявляемые к монолитной бетонной крепи.
17. Назовите достоинства и недостатки тубинговой крепи.
18. Какие типы подъемов применяют при проходке стволов?
19. Назовите элементы технологии, относящиеся к подъему.
20. Назовите достоинства и недостатки одноконцевого и двухконцевого подъемов.
21. Что такое многоканатный подъем?
22. Какие прицепные устройства применяют при проходке стволов?

### **Раздел 4. Организация работ при проведении стволов.**

1. Организация работ при проходке стволов.
2. Что такое цикличная организация труда?
3. Используя какие данные, строят график организации работ?
4. Как определяют продолжительность того или иного процесса?

5. Назовите основные технико-экономические показатели при проходке стволов буровзрывным способом.
6. Суточный и месячный графики проведения, принципы их составления.
7. Назовите принципы формирования проходческих бригад.
8. Назовите современные комплексы оборудования для проведения стволов.
9. Чем характеризуются комплексы для стволов малой, средней и большой глубины?
10. Назовите комплексы шагающего оборудования и области его применения.
11. Комбайновые комплексы, их достоинства и недостатки. Области рационального применения.
12. Оснащение поверхности для проведения ствола.
13. Состав строительных и монтажных работ по оснащению ствола. Унифицированные технологические схемы оснащения проведения стволов.
14. Принципы выбора проходческих лебедок.
15. Размещение подъемных машин, проходческих лебедок и другого оборудования при проходке ствола.
16. Как определяется время на выполнение отдельных операций проходческого цикла?
17. Назовите основные требования при выборе бурового оборудования.
18. Расскажите порядок работы с установками БУКС и СМБУ.
19. Назовите основные требования правил безопасности при работе перфораторов.
20. Какое давление сжатого воздуха необходимо для оптимальной работы бурового оборудования?
21. Расскажите порядок монтажа трубопроводов в стволе при его проходке.
22. Назовите основные требования при зарядании шпуров.

#### **Раздел 5. Рассечка сопряжений стволов с околоствольными выработками и камерами**

1. Назовите технологические схемы строительства сопряжений клетевых и скиповых стволов с рабочим горизонтом.
2. От чего зависит высота сопряжения клетевого ствола с горизонтом?
3. От чего зависит в первую очередь конструкция сопряжения скипового ствола с горизонтом?
4. Назовите основные требования к технологии сооружения сопряжений в слабых породах.
5. Назовите основные достоинства послойной технологии сооружения сопряжений.
6. Когда выполняют проведение сопряжений сплошным забоем?
7. При каких условиях проходят сопряжения слоями сверху вниз?
8. Как и когда выполняют временное крепление сопряжений?
9. Расскажите технологию возведения монолитной бетонной и железобетонной крепи.
10. При каких условиях выполняют рассечку сопряжения слоями снизу вверх?
11. Назовите особенности горнопроходческих работ при последовательном строительстве сопряжений ствола.
12. Для чего нужен зумпф в клетевом стволе?
13. Назовите схемы строительства сопряжений скиповых стволов с горизонтом.
14. Монтаж постоянных трубопроводов. Оснащение монтажных работ. Сборка, спуск и крепление секций трубопроводов. Подготовка трубопроводов к эксплуатации. Прокладка кабелей: спуск в ствол, крепление к крепи ствола.
16. От чего зависит объем бункерной камеры?
17. С помощью каких устройств загружаются скипы в зумфовой части скиповых стволов?
18. Назовите основные требования, предъявляемые к крепи бункерных камер.
19. При каких условиях крепь бункерных камер и загрузочных устройств выполняют в железобетоне?
20. Как осуществляют водоотлив при сооружении бункерных камер?

#### **Раздел 6. Армирование стволов**

1. Назовите типы армировок, их достоинства и недостатки.
2. Назовите материалы, из которых монтируют элементы жестких армировок.

3. Какие достоинства присущи консольной армировке?
4. Назовите основные элементы канатных армировок.
5. Назовите технологические схемы армирования вертикальных стволов.
6. Из каких материалов выполняют направляющие при армировке стволов?
7. Расскажите о порядке работ по установке расстрелов и навеске проводников.
8. Когда целесообразно применять совмещенную схему армирования ствола.?
9. Расскажите об особенностях производства работ при армировании в направлении с поверхности и снизу вверх.
10. Расскажите о сборке, спуске и креплении секций трубопроводов.
11. Расскажите о подготовке трубопроводов к эксплуатации.
12. Как осуществляют прокладку кабелей: спуск в ствол, крепление к крепи ствола?
13. Как осуществляют натяжение направляющих канатов при канатной армировке?
14. Назовите достоинства канатной армировки.
15. Расскажите порядок монтажа направляющих и отбойных канатов.
16. Производство работ по установке консолей и навеске проводников.
17. Какие требования предъявляются к приводу лебедки спасательной лестницы?
18. Какие конструктивные решения применяют для уменьшения аэродинамического сопротивления при жестких армировках?
19. Назовите недостатки канатных армировок.
20. Что такое контрольный ярус при жестких армировках и где его монтируют?

### **Раздел 7. Переходный период к строительству горизонтальных выработок**

1. Назовите процессы, предшествующие проведению работ по проходке горизонтальных выработок.
2. Какие работы выполняют по переоборудованию стволов для обслуживания проведения горизонтальных выработок?
3. С какой целью выполняют проведение сбойки между стволами?
4. Организация проветривания забоев
5. Организация проветривания и водоотлива.
6. Назовите рациональные схемы использования фланговых стволов для проходки горизонтальных выработок.
7. Как используют фланговые стволы для эффективного проветривания при проходке горизонтальных выработок?
8. Какие устройства монтируют в сбойке между стволами?
9. Как осуществляют снабжение забоев горизонтальных выработок энергоресурсами в начальный период их строительства?
10. Используется ли проходческий копер при проходке горизонтальных выработок?
11. Какие объекты поверхностного комплекса демонтируются при строительстве горизонтальных выработок горного предприятия?
12. Назовите последовательность строительства горизонтальных выработок.

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

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф.зачету (по дисциплине):**

1. Зачем нужен технологический отход и от чего зависит его длина?
2. От чего зависит высота сопряжения?
3. Какие каналы сооружают в устье клетового ствола?
4. Какие типы подъемов применяют при проходке стволов?
5. Какие типы подъемов применяют при проходке стволов?
6. Какие работы относятся к внеплощадочным?
7. Назовите технологические схемы строительства устья ствола с применением передвижных комплексов и оборудования, применяемого для проведения основной части ствола.
8. Назовите основные меры безопасности при проведении устья и технологического отхода.

9. Назовите основные организационные мероприятия производства бетона при различных вариантах размещения бетонорастворных узлов.
10. От чего зависит продолжительность подготовительного периода?
11. Каким способом осуществляют водоулавливание при проходке стволов?
12. Что применяют для подогрева воздуха в зимнее время года?
13. Назовите основные меры безопасности при спуске ВМ.
14. Как называются горизонтальные двери устья ствола?
15. Какие проходческие лебедки монтируют в подготовительный период?
16. Требования к крепи устья стволов, материалы для ее изготовления.
17. Для каких целей предназначен технологический отход. По каким технологическим схемам его проходят?
18. От каких факторов зависит продолжительность и стоимость работ подготовительного периода?
19. Чем бурят шпуры при проходке стволов?
20. Перечислите типы машин, применяемых для бурения шпуров, их достоинства и недостатки.
21. От чего зависит объем взорванной породы?
22. Перечислите достоинства и недостатки грузчиков с ручным вождением.
23. Назовите достоинства грузчиков типа КС-2У/40.
25. Назовите основные и вспомогательные процессы при монтаже временной крепи.
26. Назовите основные требования, предъявляемые к монолитной бетонной крепи.
27. Назовите достоинства и недостатки тубинговой крепи.
28. Какие типы подъемов применяют при проходке стволов?
29. Назовите элементы технологии, относящиеся к подъему.
30. Назовите достоинства и недостатки одноконцевого и двухконцевого подъемов.
31. Что такое многоканатный подъем?
32. Какие прицепные устройства применяют при проходке стволов?
33. Организация работ при проходке стволов.
34. Оснащение поверхности для проведения ствола.
35. Состав строительных и монтажных работ по оснащению ствола. Унифицированные технологические схемы оснащения проведения стволов.
36. Принципы выбора проходческих лебедок.
37. Размещение подъемных машин, проходческих лебедок и другого оборудования при проходке ствола.
38. Как определяется время на выполнение отдельных операций проходческого цикла?
39. Назовите основные требования при выборе бурового оборудования.
40. Расскажите порядок работы с установками БУКС и СМБУ.
41. Назовите основные требования правил безопасности при работе перфораторов.
42. Какое давление сжатого воздуха необходимо для оптимальной работы бурового оборудования?
43. Расскажите порядок монтажа трубопроводов в стволе при его проходке.
44. Назовите основные требования при зарядании шпуров.
45. От чего зависит высота сопряжения клетевое ствол с горизонтом?
46. От чего зависит в первую очередь конструкция сопряжения скипового ствола с горизонтом?
47. Назовите основные требования к технологии сооружения сопряжений в слабых породах.
48. Назовите основные достоинства послойной технологии сооружения сопряжений.
49. Для чего нужен зумпф в клетевом стволе?
50. Назовите схемы строительства сопряжений скиповых стволов с горизонтом.

51. Монтаж постоянных трубопроводов. Оснащение монтажных работ. Сборка, спуск и крепление секций трубопроводов. Подготовка трубопроводов к эксплуатации. Прокладка кабелей: спуск в ствол, крепление к крепи ствола.

52. От чего зависит объем бункерной камеры?

53. С помощью каких устройств загружаются скипы в зумфовой части скиповых стволов?

54. Назовите типы армировок, их достоинства и недостатки.

55. Назовите основные элементы канатных армировок.

56. Назовите технологические схемы армирования вертикальных стволов.

57. Из каких материалов выполняют направляющие при армировке стволов?

58. Расскажите о порядке работ по установке расстрелов и навеске проводников.

59. Когда целесообразно применять совмещенную схему армирования ствола.?

60. Назовите достоинства канатной армировки.

61. Расскажите порядок монтажа направляющих и отбойных канатов.

62. Производство работ по установке консолей и навеске проводников.

63. Какие требования предъявляются к приводу лебедки спасательной лестницы?

64. Какие конструктивные решения применяют для уменьшения аэродинамического сопротивления при жестких армировках?

65. Расскажите о порядке работ по установке расстрелов и навеске проводников.

66. Какие работы выполняют по переоборудованию стволов для обслуживания проведения горизонтальных выработок?

67. С какой целью выполняют проведение сбойки между стволами?

68. Назовите рациональные схемы использования фланговых стволов для проходки горизонтальных выработок.

69. Как осуществляют снабжение забоев горизонтальных выработок энергоресурсами в начальный период строительства?

70. Используется ли проходческий копер при проходке горизонтальных выработок?

71. Какие объекты поверхностного комплекса демонтируются при строительстве горизонтальных выработок горного предприятия?

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф.зачету

### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Какая из технологических схем проходки стволов имеет наибольшее применение?	1. Параллельная 2. Последовательная 3. Совмещенная. 4. С одновременным армированием
2	Зачем нужен технологический отход при проходке ствола?	1. Для размещения оборудования. 2. Для водоотлива 3. Для проветривания. 4. Для вспомогательных работ
3	По какому стволу подается в подземную часть рудника (шахты) свежий воздух?	1. Клетевому. 2. Вентиляционному 3. Скиповому 4. Вспомогательному
4	В устье какого ствола сооружают вентиляционный канал?	1. Вспомогательного 2. Клетевого. 3. Скипового 4. Вентиляционного

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5	Какие приспособления променяют для стабилизации подъемных сосудов при проходке стволов?	1. Противовесы 2. Направляющие рамки. 3. Стабилизирующие канаты 4. Контргрузы
6	От чего зависит высота сопряжения ствола с горизонтом?	1. Диаметра ствола 2. Длины спускаемых материалов. 3. Назначения ствола 4. Типа подъема
7	При каких технологических схемах проходки ствола обязательно применяют временную крепь?	1. Параллельной 2. Последовательной. 3. Совмещенной 4. Специальной
8	Какая постоянная крепь имеет наибольшее применение при проходке стволов?	1. Монолитная бетонная. 2. Анкерная 3. Тюбинговая 4. Деревянная
9	От чего в первую очередь зависит конструкция устья ствола?	1. Диаметра в проходке 2. Мощности наносов. 3. Водопритока 4. Технологической схемы
10	От чего зависит продолжительность подготовительного периода?	1. Района строительства. 2. Назначения ствола 3. Водопритока 4. Способа проходки
11	В каких единицах измеряется работоспособность взрывчатых веществ?	1. кгм 2. см <sup>3</sup> . 3. Дж 4. Па
12	Какой вид энергии применяют при бурении шпуров?	1. Электроэнергию 2. Пневмоэнергию. 3. Механическую 4. Гидроэнергию
13	Как определяют продолжительность того или иного процесса при проектировании?	1. На базе статданных 2. Используя ЕНИРы. 3. Используя замеры времени 4. Используя ГОСТы
14	Какая часть ствола проходится в подготовительный период?	1. Устье. 2. Зумпф 3. Технологический отход 4. Протяженная часть
15	Какое давление сжатого воздуха необходимо для оптимальной работы бурового оборудования?	1. 2 Па 2. 0,5 Па 3. 1,5 Па 4. 0,7 Па
16	Какие типы погрузочных машин применяют в подготовительный период при строительстве технологического отхода?	1. Экскаваторы 2. Грейдеры 3. Пневмогрейферы. 4. Бульдозеры
17	Для каких целей при проходке ствола вентиляторы типа ВМП соединяют	1. Увеличения производительности 2. Увеличения давления.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	последовательно?	3. Снижения оборотов 4. Увеличения оборотов
18	Где разгружают подъемный сосуд при проходке стволов?	1. На нулевой площадке 2. На разгрузочной площадке. 3. На подшкивной площадке 4. В устье ствола
19	Зависит ли объем взорванной породы от коэффициента крепости и на сколько?	1. Не зависит 2. Зависит в первую очередь. 3. Зависит на 10 % 4. Зависит на 50
20	От чего в первую очередь зависит глубина бурения шпуров при проходке стволов?	1. Скорости проходки. 2. Глубины ствола 3. Водопритока 4. Способа проветривания

#### Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Единица измерения удельного расхода взрывчатого вещества	1. Кг 2. Кг/ см <sup>3</sup> 3. Па 4. Кг/ м <sup>3</sup> .
2	Какие типы подъемов наиболее часто применяют при проходке глубоких стволов?	1. Одноконцевые без перецепки бадей на забое 2. Двухконцевые с перецепкой бадей на забое. 3. Одноконцевые с перецепкой бадей на забое 4. Два одноконцевых без перецепки бадей на забое
3	Какие типы буровых установок наиболее часто применяют при проходке стволов?	1. Перфораторы типа ПП 2. БУКС. 3. СМБУ 4. Самоходные установки
4	Назовите наиболее часто применяемые погружные комплексы при проходке стволов.	1. Грейферные грузчики с ручным вождением 2. Грейферные грузчики типа КС-2У 3. Грейферные грузчики типа КС-2У/40 4. Комплекс типа КСМА
5	Из какого вида проката изготавливают элементы временной крепи?	1. Двутавра 2. Швелера. 3. Равнобокого уголка 4. СВП
6	Какие типы анкерной крепи применяют для крепления стволов в крепких породах?	1. Металлическую замковую 2. Железобетонную. 3. Деревянную

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Комбинированную
7	По каким параметрам определяют тип проходческих лебедок?	1. По грузоподъемности. 2. По размеру барабана 3. По диаметру каната 4. По скорости вращения барабана
8	Тип соединения секций труб вентиляции	1. Фланцевое на болтах. 2. Замковое 3. С помощью скоб 4. Быстроразъемное
9	Зачем нужен зумпф в клетевом стволе?	1. Для крепления канатов 2. Для сбора воды. 3. Для осуществления подъема 4. Для монтажных работ
10	От чего зависит объем бункерной камеры?	1. Физико-механических свойств пород 2. Производительности подъема. 3. Глубины ствола 4. Типа околоствольного двора
11	Назовите основное требование, предъявляемое к монолитной бетонной крепи.	1. Прочность. 2. Водопроницаемость 3. Огнестойкость 4. Пористость
12	В каком виде применяют ВВ при проходке горных выработок?	1. Патронированные. 2. Порошкообразные 3. Жидкие 4. Газообразные
13	Наличие какого газа в рудничной атмосфере является наиболее опасным?	1. Водорода 2. Метана. 3. Пропана 4. Углерода
14	Иницирование взрыва ВВ при проходке горных выработок осуществляется за счет применения ...	1. Зажигательных трубок 2. Электродетонаторов. 3. Механического воздействия 4. Гидровоздействия
15	От чего зависит в первую очередь конструкция сопряжения скипового ствола с горизонтом?	1. Диаметра ствола 2. Производительности подъема. 3. Типа скипа 4. Глубины ствола
16	Какие трубопроводы не монтируют в скиповых стволах?	1. Сжатого воздуха 2. Водоотлива 3. Пожарного водовода 4. Вентиляции.
17	Технологический полук при проходке ствола нужен для :	1. Погрузки горной массы 2. Возведения постоянной крепи. 3. Возведения временной крепи 4. Водоотлива
18	При параллельнощитовой схеме проходки стволов щит-оболочку как правило выполняют из:	1. Монолитного бетона 2. Чугунных тубингов. 3. Стальных тубингов 4. Железобетонных тубингов

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19	Какие типы подъемных машин в основном применяют при проходке глубоких стволов?	1. Однобарабанные 2. Двухбарабанные. 3. С коническим барабаном 4. Передвижные
20	Сбойку между стволами выполняют для ...	1. Организации водоотлива. 2. Улучшения энергоснабжения 3. Доставки оборудования 4. Организации проветривания

### Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	С помощью каких устройств загружаются скипы в зумфовой части скиповых стволов?	1. Дозаторных. 2. Специальных затворов 3. Гидрозатворов 4. Пневмозатворов
2	Какая схема проветривания наиболее часто применяется при проходке горизонтальных выработок?	1. Комбинированная 2. нагнетательная. 3. Всасывающая 4. Комбинированная
3	Какое количество воздуха необходимо горно-рабочему согласно требованиям ПБ?	1. 4 м <sup>3</sup> /мин 2. 5 м <sup>3</sup> /мин 3. 6 м <sup>3</sup> /мин 4. 8 м <sup>3</sup> /мин
4	От чего зависит в первую очередь производительность вентиляционной установки при проходке горизонтальной выработки?	1. Длины выработки. 2. Категории по газу 3. Водопритока 4. Размеров поперечного сечения
5	Зачем нужен контрольный ярус при армировке стволов?	1. Для контроля правильности монтажа элементов армировки. 2. Для подвески трубопроводов 3. Для монтажа кабельного хозяйства 4. Для проветривания
6	Назовите основное преимущество последовательной схемы армирования стволов	1. Увеличение скорости 2. Повышение качества. 3. Снижение трудозатрат 4. Уменьшение расхода материалов
7	Назовите основное преимущество консольной армировки	1. Увеличение скорости 2. Увеличение полезной площади ствола, 3. Увеличение качества 4. Снижение трудозатрат
8	Где находятся натяжные устройства при канатной армировке?	1. В копре 2. На нулевой площадке 3. В зумпфе. 4. В руддворе
9	Чем хороша совмещенная схема армирования?	1. Повышается качество работ 2. Увеличивается скорость. 3. Сокращаются трудозатраты 4. Снижается металлоемкость

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
10	Количество канатов для подвески металлической створчатой опалубки типа ОСД	1. 3. 2. 4 3. 6 4. 2
11	При параллельной схеме проходки с временной крепью последняя возводится ...	1. В забое ствола. 2. На технологическом полке 3. На проходческом полке 4. На специальной раме
12	При совмещенной схеме проходки постоянная крепь ствола возводится ...	1. На проходческом полке 2. В забое ствола. 3. На 30 м выше проходческого полка 4. После проходки ствола
13	При параллельно-щитовой схеме постоянная крепь ствола возводится ...	1. В забое ствола 2. На проходческом полке 3. На технологическом полке. 4. На специальной раме
14	Для уменьшения скорости движения бетона в трубопроводе применяю ...	1. Увеличенные диаметры 2. Гасители скорости. 3. Уменьшение плотности бетона 4. Уменьшения подвижности бетона
15	Из каких профилей чаще всего выполняют проводники при армировке стволов?	1. Рельсовый профиль. 2. Швеллер 3. Коробчатый профиль 4. Равнобокий уголок
16	Коэффициент разрыхления горной массы при взрыве зависит от ...	1. Прочности пород. 2. Работоспособности ВВ 3. Глубины бурения 4. Бризантности ВВ
17	При ведении взрывных работ на горных предприятиях опасных по взрыву газа метана применяют ВВ ...	1. Водостойчивые 2. Предохранительные. 3. Прессованные 4. Высоко бризантные
18	Время проветривания тупиковых выработок после взрывных работ должно быть не менее ...	1. 20 мин 2. 30 мин. 3. 40 мин 4. 50 мин
19	Несущая способность крепи зависит от :	1. Величины горного давления. 2. Материала крепи 3. Способа возведения 4. Срока службы
20	Назовите основное преимущество армировки стволов по схеме снизу вверх	1. Увеличивается скорость. 2. Улучшается качество 3. Сокращается время 4. Уменьшаются трудозатраты

### 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 «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «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 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

#### 6.3.2. 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.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
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. Строительство вертикальных стволов. Буровзрывные работы : учебное пособие / Масаев, Ю.А., А. И. Копытов [и др.]. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 178 с. — ISBN 978-5-00137-005-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115139> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Корчак А.В. Шахтное и подземное строительство [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению курсового проекта/ А.В. Корчак, И.И. Шорников И. [Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. — 32 с.

– Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=64211> – «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю.

3. Першин, В. В. Основы горного дела. Строительная геотехнология. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Першин, П. М. Будников. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 283 с. — ISBN 978-5-00137-138-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145130> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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>.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. 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: 25.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 03-553-03). М., 2003.

– Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/data2/1/4294816/4294816840.htm>.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Строительство стволов». – <http://ior.spmi.ru>

2. «Учебно-методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Строительство стволов». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

3. «Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Строительство стволов». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

4. Программа подготовки к зачету по дисциплине «Строительство стволов» – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

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

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронная библиотека «ЭБС ЮРАЙТ». Для вузов и ссузов. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

3. Электронная библиотека (ЭБС) «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rucont.ru/>

4. Студенческая электронная библиотека (ЭБС) "Консультант студента"- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
6. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
7. Словари и энциклопедии на Академике: <http://dic.academic.ru>
8. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>
9. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.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 Polyvision eno 2610A – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 750i – 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 – 1 шт., компьютер Compaq – 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 Interlink Remote Point Global Presenter – 1 шт., рекордер DVD LG HDR899 – 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 Ramec Storm – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», монитор ЖК 17// Dell E177FP – 1 шт., колонки Creative I-Trigue L3800 – 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 (фло-

мастер) – 1 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 6 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Компьютерная техника:

Экран для проектора тип 2 Screen Media Economy – 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: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (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: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

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

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