

**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 В.Н. Гусев

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ШАХТ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль)</b>	Маркшейдерское дело
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доц. С.Ю. Новоженин

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Маркшейдерские работы при строительстве шахт»** 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) «Маркшейдерское дело».

Составитель

\_\_\_\_\_

к.т.н., доц. С.Ю. Новоженин

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры маркшейдерского дела от 12 января 2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

д.т.н.,  
профессор

В.Н. Гусев

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н.

Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Маркшейдерские работы при строительстве шахт» - приобретение студентами знаний и навыков в области маркшейдерского обеспечения шахтного строительства, получение будущими специалистами сведений о маркшейдерском контроле при проходке шахтных выработок, монтаже и эксплуатации крупногабаритного шахтного оборудования.

Основные задачи дисциплины «Маркшейдерские работы при строительстве шахт»:

- дать студентам представление о видах маркшейдерских работ, нормативном обеспечении и организации маркшейдерской службы при строительстве шахт;
- научить студентов грамотно использовать современные методы и средства маркшейдерского обеспечения строительства горных предприятий;
- познакомить с методами контроля шахтных подъемных установок, стационарных конвейеров и другого крупногабаритного оборудования;
- ознакомить с принципами маркшейдерского обеспечения безопасности в подземном строительстве.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Маркшейдерские работы при строительстве шахт» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» и изучается в 6 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Маркшейдерские работы при строительстве шахт» являются: «Начертательная геометрия», «Геология», «Геодезия», «Основы строительства горных предприятий», «Основы разработки месторождений полезных ископаемых», «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений».

Дисциплина «Маркшейдерские работы при строительстве шахт» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Геомеханика», «Основы проектирования горных предприятий», «Маркшейдерско-геомеханическое обеспечение безопасности горных работ».

Особенностью дисциплины является проведение комплекса теоретических и лабораторных занятий, которые формируют у студента связное концептуальное представление о базовых принципах организации маркшейдерского обеспечения при строительстве шахт, формах взаимодействия с другими службами предприятия и проектными организациями.

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

Процесс изучения дисциплины «Маркшейдерские работы при строительстве шахт» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению добычи полезных ископаемых на всех этапах существования горного предприятия, а также инженерному сопровождению работ по шахтному и подземному строительству	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать в полном объеме необходимую нормативную базу, регламентирующую комплекс маркшейдерских и геодезических работ по обеспечению шахтного, подземного и наземного строительства, добычи твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых. ПКС-3.2. Знать современные технологии и методики строительных и добычных работ в объеме, необходимом для реализации своей трудовой функции. ПКС-3.3. Уметь выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению добычи полезных ископаемых и сопровождению строительных работ.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ПКС-3.4. Владеть навыками разработки технической, проектной и нормативной документации на выполнение маркшейдерских и геодезических работ.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		6
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Подготовка к практическим занятиям	5	5
Подготовка к контрольной работе	3	3
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э(36)</b>	<b>Э(36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</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 «Маркшейдерские работы на промышленной площадке»	16	10	4	-	2
Раздел 2 «Маркшейдерские работы при сооружении и эксплуатации шахтных подъемов и стволов»	32	16	12	-	4
Раздел 3 «Маркшейдерское обеспечение проходки выработок, монтажа и эксплуатации крупногабаритного оборудования»	24	6	16	-	2
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Маркшейдерские работы на промышленной площадке	Проектная документация. Система допусков, строительные нормы и правила. Оси зданий и сооружений. Перенесение в натуру геометрических элементов проекта. Разбивочные сети. Работы при вертикальной планировке промплощадки. Картограмма земляных работ.	10
2.	Маркшейдерские работы при сооружении и эксплуатации шахтных подъемов и стволов	Одноканатные и многоканатные установки. Основные геометрические элементы и параметры шахтного подъема. Маркшейдерские работы при сооружении копров. Проверка соотношения геометрических элементов одноканатных и многоканатных подъемных установок. Назначение, особенности сооружения и эксплуатации шахтных стволов. Схемы проходки, размещение горнопроходческого оборудования в стволе. Работы при проходке стволов специальными способами. Проециометры. Маркшейдерские работы при углубке и реконструкции стволов. Восстановление центра и осей ствола. Маркшейдерские работы при монтаже армировки. Профилирование проводников и расстрелов. Обеспечение проходки наклонных стволов. Вынесение и закрепление осей трассирования.	16
3.	Маркшейдерское обеспечение проходки выработок, монтажа и эксплуатации крупногабаритного оборудования	Характеристика и параметры околоствольных и капитальных выработок. Составление и обработка проектного полигона околоствольных выработок. Разбивка и закрепление осей ствола в околоствольном дворе. Маркшейдерские работы при проходке капитальных выработок, оборудованных магистральными конвейерами. Маркшейдерские работы при монтаже ленточного стационарного конвейера. Вынесение осей конвейера, контрольные измерения при монтаже конвейера. Определение положения конвейера в процессе эксплуатации и допускаемые отклонения.	6
<b>Итого:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Вертикальная планировка промплощадки шахты	4
2	Раздел 2.	Маркшейдерский контроль одноканатной шахтной подъемной установки	6
	Раздел 2.	Маркшейдерский контроль многоканатной подъемной установки	6
3	Раздел 3.	Контроль стационарного конвейера	6
4	Раздел 3.	Составление и обработка проектного полигона околоствольных выработок	6
5	Раздел 3.	Разбивка осей ствола в околоствольном дворе	4
<b>Итого:</b>			<b>32</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*

##### **Раздел 1. Маркшейдерские работы на промышленной площадке.**

1. Основные задачи маркшейдерской службы при строительстве шахт.
2. Разбивочные работы на промплощадке.
3. Разбивка центра и осей шахтного ствола.
4. Разбивочные сети.
5. Вертикальная планировка промышленной площадки.

##### **Раздел 2. Маркшейдерские работы при сооружении и эксплуатации шахтных подъемов и стволов.**

1. Основные элементы системы шахтного подъема.
2. Маркшейдерский контроль одноканатной подъемной установки.
3. Маркшейдерский контроль многоканатной подъемной установки.
4. Маркшейдерское обеспечение проходки вертикального ствола.
5. Маркшейдерское обеспечение проходки наклонного ствола.

##### **Раздел 3. Маркшейдерское обеспечение проходки выработок, монтажа и эксплуатации крупногабаритного оборудования.**

1. Проектный полигон горных выработок.
2. Основные элементы стационарного конвейера.
3. Маркшейдерский контроль стационарного конвейера.
4. Задание направления выработкам в вертикальной плоскости.
5. Задание направления выработкам в горизонтальной плоскости.

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

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

1. На основании какого документа производится строительство шахт?

2. Из каких частей состоит проектное задание?
3. Что является основой всех маркшейдерских работ при строительстве шахты?
4. Для чего служит генеральный план строительства горного предприятия?
5. Что относится к маркшейдерским работам при строительстве наземного комплекса шахты?
6. Назовите основные виды маркшейдерских работ при строительстве шахт.
7. Что включает рабочая документация проектируемой шахты?
8. По каким направлениям реализована маркшейдерская служба?
9. Назовите основные функции маркшейдерских отделов горных предприятий.
10. Дайте определение специализированных маркшейдерских организаций.
11. Кто входит в структуру маркшейдерского отдела горного предприятия?
12. В какой системе координат, как правило, определяются координаты пунктов разбивочной сети?
13. Для чего производится вертикальная планировка промышленной площадки?
14. В чем состоит операция редуцирования пунктов?
15. Какова допустимая погрешность выноса первого пункта разбивочной сети?
16. Что входит в комплекс сооружений шахтного подъема?
17. Что понимается под полной высотой подъема?
18. Дайте определение углов наклона подъемных канатов.
19. Перечислите зоны цилиндрических барабанов.
20. Что такое углы девиации каната?
21. Какую операцию маркшейдер должен выполнить до начала работ по установке копра?
22. Что включает маркшейдерский контроль возведения башенного копра из монолитного железобетона?
23. Как часто должно проверяться плановое положение подвижной опалубки при возведении башни копра?
24. Что такое микрометрический уровень? Для чего он используется?
25. Каков диапазон измерения микрометра? Какова цена деления его круговой шкалы?
26. Сколько отсчетов необходимо взять, чтобы рассчитать приращение координат между точками троса?
27. С какой точностью проекциометр ПМ4 позволяет определить приращения?
28. Какие операции включает в себя один прием измерений?
29. За счет чего компенсируется отклонение оси микрометрического уровня и оси троса?
30. От каких параметров зависит поправочный коэффициент  $k_1$ ?
31. Каким образом определяется глубина центрирующего груза?
32. Какие этапы выделяют при строительстве вертикального шахтного ствола?
33. Что такое армирование шахтного ствола?
34. Что является несущей конструкцией для крепления проводников?
35. Назовите основные виды расстрелов.
36. От чего зависит шаг армировки?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Продолжите фразу: Совокупность геометрических измерений и вычислений, необходимых для составления планов горных работ и решения геометрических и горнотехнических задач, называют ...	1. Маркшейдерской наукой 2. Маркшейдерской съемкой 3. Маркшейдерским планированием 4. Маркшейдерским черчением

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Продолжите фразу: Отличительной особенностью маркшейдерского обеспечения шахтного строительства как раздела маркшейдерского дела является...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокий уровень сложности теоретического материала</li> <li>2. Сравнительно небольшой объем вычислений при решении маркшейдерских задач</li> <li>3. Необходимость знания технологии строительных работ и методики работы с технологичными механизмами и машинами</li> <li>4. Полная автоматизация производственных процессов</li> </ol>
3.	Какой из перечисленных наук маркшейдерское обеспечение шахтного строительства наиболее близко (по теории, методам и пр.)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горные машины</li> <li>2. Геомеханика</li> <li>3. Инженерная геодезия</li> <li>4. Инженерная геология</li> </ol>
4.	Продолжите фразу: Основным прибором маркшейдера при обеспечении строительных работ в настоящее время является...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электронный тахеометр</li> <li>2. Спутниковый приемник</li> <li>3. Регулируемый отвес</li> <li>4. Лазерный построитель плоскостей</li> </ol>
5.	Продолжите фразу: В задачи маркшейдера при строительстве шахт не входит:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение и проверка проектных чертежей</li> <li>2. Перенесение в натуру геометрических элементов проекта</li> <li>3. Расчет штата, необходимого для строительства</li> <li>4. Осуществление маркшейдерского контроля геометрических схем оборудования</li> </ol>
6.	Продолжите фразу: Выбор методики измерений на земной поверхности, выбор приборов и инструментов, необходимых для выноса геометрических элементов проекта в натуру, обусловлены...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приказом директора предприятия</li> <li>2. Необходимой и достаточной точностью выноски</li> <li>3. Минимизацией трудозатрат на выполнение выноски</li> <li>4. Особенности рельефа земной поверхности на участке строительства</li> </ol>
7.	Как осуществляются наблюдения за сдвигами при обеспечении строительства горного предприятия?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специализированная организация наблюдает за всеми зданиями на промышленной площадке</li> <li>2. Специализированная организация наблюдает за сдвижением поверхности только при строительстве вертикального ствола шахты</li> <li>3. Маркшейдерская служба наблюдает за всеми зданиями на промышленной площадке</li> <li>4. Маркшейдерская служба наблюдает за зданиями, определенными в проекте. При больших объемах работ и повышенной точности измерений привлекается специализированная организация</li> </ol>



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Продолжите фразу: Технические требования к маркшейдерским работам при открытом и подземном способах разработки месторождений, строительстве горных предприятий, использовании недр, а также требования к горной графической документации устанавливаются...	1. Инструкция по производству маркшейдерских работ РД 07-603-03 2. ГОСТ 21779-82. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски. 3. «Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях» 4. Правила внутреннего распорядка предприятия
9.	Продолжите фразу: Обоснование технической возможности и экономической целесообразности строительства горнодобывающего предприятия приводится в следующем документе:	1. Технический проект 2. Проектное задание 3. Рабочий чертеж 4. Генеральный план строительства
10.	Продолжите фразу: Документ, содержащий плановое положение и отметки всех зданий и сооружений, а также привязку разбивочной сети к топографической основе, называется...	1. Технический проект 2. Топографический план территории шахты 3. Рабочий чертеж 4. Генеральный план строительства
11.	Продолжите фразу: Основой для проведения всех строительных и монтажных работ при строительстве шахты являются...	1. Геологические планы и разрезы 2. Сметные документы 3. Рабочие чертежи 4. Проектные задания
12.	Продолжите фразу: Основой для проведения всех маркшейдерских работ при строительстве шахты являются...	1. Рабочие чертежи 2. Планы технологического комплекса поверхности 3. Схемы вскрытия шахтного поля 4. Таблицы подсчета запасов
13.	Продолжите фразу: Производство всех основных и текущих маркшейдерских работ, выполняемых при разработке месторождения, осуществляется...	1. Геологической службой предприятия 2. Маркшейдерским отделом предприятия 3. Горными мастерами предприятия 4. Сторонними специализированными организациями
14.	Продолжите фразу: Ответственность за достоверность отчетов о полноте извлечения запасов, документации об объемах выполненных работ, а также других документов возлагается на...	1. Сменного маркшейдера 2. Маркшейдера участка 3. Главного маркшейдера 4. Главного инженера
15.	Продолжите фразу: Своевременное и качественное выполнение всех маркшейдерских работ на отдельном маркшейдерском участке обеспечивается...	1. Главный маркшейдер 2. Зам. главного маркшейдера 3. Участковый маркшейдер 4. Горнорабочие и техники
16.	Что не входит в обязанности главного маркшейдера предприятия?	1. Участие в подборе маркшейдерских кадров 2. Личное участие в выполнении обще-

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		шахтных маркшейдерских работ 3. Участие в разработке календарных планов ведения горных работ 4. Контроль за соблюдением проектов рационального и комплексного использования недр
17.	Кто, как правило, выполняет трудоемкие капитальные маркшейдерские работы при строительстве шахт?	1. Специализированная маркшейдерская организация 2. Маркшейдерский отдел предприятия 3. Инженерно-технические работники предприятия 4. Главный маркшейдер предприятия
18.	Продолжите фразу: К специализированным организациям, обеспечивающим работу маркшейдерских служб, не относятся...	1. Научно-исследовательские институты в области маркшейдерского дела 2. Предприятия, производящие маркшейдерско-геодезические приборы 3. Маркшейдерские отделы горнодобывающих предприятий 4. Контролирующие организации (Госгортехнадзор)
19.	Продолжите фразу: Указание на местности характерных точек и линий запроектированных сооружений, по которым в процессе строительства возможно определить положение всех деталей сооружения, называется...	1. Разметка 2. Ориентирование 3. Разбивка 4. Экстраполяция
20.	Продолжите фразу: Непосредственно перед перенесением проекта в натуру маркшейдерская служба не выполняет...	1. Определение границ земельного отвода 2. Определение исходного высотного уровня 3. Уточнение исходных осей и их начало 4. Проверку взаимного соответствия линейных размеров, углов и отметок на проектных чертежах

#### Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Заполните пропуск: Возведение временных и постоянных зданий и сооружений, устройство устья и технологической части ствола, оснащение ствола комплексом проходческого оборудования относится к ... строительства шахтного ствола	1. Подготовительному периоду 2. Первому основному периоду 3. Второму основному периоду 4. Заключительному периоду
2.	Продолжите фразу: Первый основной период строительства шахтного ствола не включает...	1. Проходку и крепление ствола 2. Проходку сопряжений с околоствольными дворами и приствольными выработками 3. Подготовку к армированию и армирование ствола 4. Углубку ствола

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	Продолжите фразу: Применение механического щита-оболочки характерно для следующей схемы сооружения ствола...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совмещенная технологическая схема</li> <li>2. Параллельнощитовая схема</li> <li>3. Схема проходки стволов прямоугольного сечения с креплением деревянной венцовой крепью</li> <li>4. Использование стволопроходческой машины</li> </ol>
4.	Продолжите фразу: Подвесная платформа, располагаемая в шахтном стволе и служащая для размещения механизмов, оборудования и рабочих, носит название ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скип</li> <li>2. Проходческий полук</li> <li>3. Проходческий комплекс</li> <li>4. Проходческий лифт</li> </ol>
5.	Какой способ не применяют для определения наличия/отсутствия касания отвеса стенок ствола и проходческого оборудования?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непосредственный осмотр положения отвеса в стволе</li> <li>2. Опускание «почты»</li> <li>3. Сличение расстояний между отвесами в устье ствола и в забое</li> <li>4. Профилировка отвесов</li> </ol>
6.	Продолжите фразу: Контроль вертикальности замораживающих скважин производится по результатам...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тахеометрической съемки</li> <li>2. Измерений глубин скважин</li> <li>3. Инклинометрической съемки</li> <li>4. Гидрогеологических наблюдений</li> </ol>
7.	Какие действия необходимо выполнить, если толщина ледопородного ограждения оказывается меньше расчетной?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заморозка строительства</li> <li>2. Бурение дополнительных замораживающих скважин</li> <li>3. Возведение ледопородного ограждения заново</li> <li>4. Можно не предпринимать никаких действий</li> </ol>
8.	Продолжите фразу: Специальные способы строительства стволов применяются ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В дополнение к основным</li> <li>2. В сложных горно-геологических условиях</li> <li>3. Когда массив представлен скальными породами</li> <li>4. По указанию главного инженера предприятия</li> </ol>
9.	Продолжите фразу: Основными видами маркшейдерских работ при проходке вертикальных стволов являются (наиболее полный ответ):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль вертикальности ствола</li> <li>2. Съёмка стенок ствола</li> <li>3. Контроль вертикальности ствола, съёмка стенок ствола</li> <li>4. Контроль вертикальности ствола, съёмка стенок ствола, подсчет количества материала для крепления</li> </ol>
10.	Продолжите фразу: Для проходки стволов круглого сечения в основном используется...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совмещенная технологическая схема проходки</li> <li>2. Параллельнощитовая схема проходки</li> <li>3. Метод опускного колодца</li> <li>4. Метод замораживания пород</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Продолжите фразу: Горизонтально уложенная металлоконструкция, несущая конструкцией для крепления проводников – это система ...	1. Проводников 2. Расстрелов 3. Закладных 4. Опор
12.	Продолжите фразу: Система вертикальных балок, обеспечивающих передвижение подъемных сосудов по стволу, состоит из ...	1. Проводников 2. Расстрелов 3. Отвесов 4. Направляющих
13.	Продолжите фразу: Расстрелы, которые обоими концами заделываются в крепь ствола, называются ...	1. Вспомогательными 2. Ложными 3. Главными 4. Поперечными
14.	Что является главной геометрической основой для проведения маркшейдерских работ при армировании ствола?	1. Армировочные отвесы 2. Рельсовые проводники 3. Контрольный ярус расстрелов 4. Проектный шаг армировки
15.	Продолжите фразу: К преимуществам канатной армировки не относится:	1. Хорошие аэродинамические условия в стволе 2. Малая металлоемкость 3. Простота монтажных и ремонтных работ 4. Незначительные смещения сосуда при движении
16.	Что используют для установки всех последующих (после первого контрольного) ярусов расстрелов?	1. Проволоки по осям ствола 2. Тахеометр (разбивка) 3. Рулетки и угломеры 4. Отвесы и шаблоны
17.	Чем контролируется расстояние между ярусами армировки при монтаже?	1. Нивелирными рейками 2. Специальными шаблонами 3. Лазерными сканерами 4. Инерциальными системами
18.	Продолжите фразу: Расстояние между соседними ярусами по глубине ствола - это ...	1. Степень армировки 2. Шаг армировки 3. Уровень армировки 4. Шаблон армировки
19.	Продолжите фразу: Основным преимуществом жесткой армировки является:	1. Незначительные смещения сосуда по проводникам 2. Большая металлоемкость 3. Низкое аэродинамическое сопротивление вентиляционной струи 4. Сложность контрольных и ремонтных работ
20.	Продолжите фразу: Окончательным маркшейдерским контролем армирования ствола является ...	1. Подсчет металлоемкости монтажа 2. Съёмка сечения ствола 3. Координирование марок на расстрелах 4. Профильная съёмка проводников

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Продолжите фразу: При реконструкции и углубке стволов действующих шахт координаты центра и направление осей ствола...	1. Необходимо определять заново 2. Не требуют переопределения 3. Координаты центра необходимо определить заново, оси - нет 4. Необходимо уточнить положение только осей ствола
2.	Каким образом производится непосредственное определение центра ствола при прямоугольном сечении ствола?	1. Натягиванием шнуров по диагоналям, пересечение которых даст положение центра 2. Выставлением перпендикуляров к сторонам 3. Косвенным способом (расчетами) 4. Засечкой от каждого из углов ствола
3.	Продолжите фразу: Проверка соблюдения поперечного сечения и вертикальности ствола при углубке снизу вверх обычно производится...	1. По результатам лазерно-сканирующей съемки сечения ствола 2. С использованием результатов съемки проводников 3. Проходческими отвесами 4. Проектирами направлений
4.	Продолжите фразу: Задачей маркшейдерского расчета проектного полигона околоствольных выработок является...	1. Проверка окупаемости проекта 2. Проверка указанных в проекте размеров и получение исходных данных для задания направления горным выработкам 3. Проверка правильности выбранного проходческого оборудования 4. Нет правильного ответа
5.	Продолжите фразу: Если при расчете криволинейного участка полигона число сторон на закруглении получается дробным, то это значение...	1. Округляют до целого в большую сторону 2. Округляют до целого в меньшую сторону 3. Округляют до десятых долей 4. Оставляют без изменений
6.	По какой формуле может быть вычислено превышение между точками, если проектом полигона задан уклон $i$ ?	1. $\Delta h = i \cdot S$ 2. $\Delta h = i/S$ 3. $\Delta h = 2i \cdot S$ 4. $\Delta h = i/2S$
7.	По какой формуле может быть вычислено теоретическое значение суммы внутренних углов в замкнутом полигоне ( $n$ – число сторон)?	1. $\sum \beta_{\tau} = 360^{\circ}(n - 2)$ 2. $\sum \beta_{\tau} = 180^{\circ}(n - 2)$ 3. $\sum \beta_{\tau} = 180^{\circ}n$ 4. $\sum \beta_{\tau} = 180^{\circ}(n + 2)$
8.	Продолжите фразу: Если пласт выходит на поверхность, то разбивку центра и осей наклонного ствола ...	1. Выполняют аналогично методике для вертикального ствола 2. Выполняют после уточнения элементов залегания пласта 3. Разрешается не выполнять 4. Выполняют оптико-механическими приборами с низкой точностью

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Продолжите фразу: Разбивка оси вертикального ствола в околоствольном дворе производится по данным ориентирования, обычно выполняемого методом...	1. Через два ствола 2. На основе гироскопического ориентирования 3. Соединительных треугольников 4. Линейной и угловой засечки
10.	Продолжите фразу: Рассечка сопряжения ствола с околоствольными выработками производится по превышениям, рассчитанным между кровлей и почвой сопряжения и ...	1. Репером, забетонированным на уровне земной поверхности 2. Репером, забетонированным в стенке ствола выше кровли сопряжения 3. Репером, забетонированным в стенке ствола ниже почвы сопряжения 4. Репером, заваренном на подъемном сосуде, при нижнем положении сосуда
11.	С какой частотой должны осматриваться крепь и армировка вертикальных стволов?	1. Один раз в три дня 2. Один раз в месяц 3. Один раз в полгода 4. Устанавливаются отдельно для каждого ствола
12.	Продолжите фразу: Частота профилирования проводников шахтного ствола составляет...	1. Один раз в месяц 2. Один раз в три дня 3. Один раз в полгода 4. Устанавливается отдельно для каждого ствола
13.	Могут ли одновременно с проведением маркшейдерских измерений в стволе выполняться другие работы?	1. Могут выполняться проходческие работы 2. Могут, если они находятся на разных горизонтах 3. Могут выполняться неквалифицированные виды работ 4. Никакие другие работы выполняться не должны
14.	Продолжите фразу: Если пласт выходит под наносы, то разбивку центра и осей наклонного ствола ...	1. Выполняют аналогично методике для вертикального ствола 2. Выполняют после уточнения элементов залегания пласта 3. Разрешается не выполнять 4. Выполняют инженеры-геологи предприятия
15.	Для чего используется проекциометр ПМ 4?	1. Проектирования направлений в выработках 2. Съемки сечения ствола 3. Задания направления бурения ствола 4. Контроля вертикальности бурения ствола
16.	Продолжите фразу: Основным измерительным узлом проекциометра ПМ 4 является:	1. Микрометрический уровень 2. Счетчик оборотов мерного ролика 3. Центрирующий груз 4. Редуктор
17.	Какие величины вычисляют при проведении измерений проекциометром ПМ 4?	1. Координаты средней точки троса 2. Величину отклонения оси микрометри-

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		ческого уровня от оси троса 3. Координаты точки подвешивания троса 4. Приращения координат между верхней и нижней точками троса
18.	Продолжите фразу: Задание направлений горным выработкам в горизонтальной плоскости осуществляется с помощью...	1. Нивелира 2. Теодолита 3. Эккера 4. Лазерного сканера
19.	Продолжите фразу: Удаление от забоя лазерных указателей направлений, задающих направление прямолинейным участкам, не должно превышать...	1. 50 м 2. 100 м 3. 500 м 4. 1000 м
20.	Каким способом не принято фиксировать задание направления выработке в вертикальной плоскости?	1. Осевыми реперами 2. Боковыми реперами 3. Шнуровыми отвесами 4. Лучом лазерного указателя направлений

### 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 «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «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. Маркшейдерское дело [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Гусев [и др.]. - СПб. : Горн. ун-т, 2016. - 448 с. - Библиогр.: с. 444-447 (64 назв.). - ISBN 978-5-94211-774-0 : Б. ц.

Режим доступа:

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set\\_static\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=33%2E12%2F%D0%9C%2027%2D794103873<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=33%2E12%2F%D0%9C%2027%2D794103873<.>)

2. В.Ф. Нестеренок. Геодезия в строительстве [Электронный ресурс]: Учебник/ Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015.— 396 с.

Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=67623>.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Попов, В.Н. Геодезия: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2012. — 722 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66453>.

2. Основы горного дела (строительная геотехнология) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Першин [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 118 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69498>.

3. Справочник по маркшейдерскому делу. / Под ред. А.Н.Омельченко. - М., Недра, 1979.

Режим доступа: <http://www.geokniga.org/books/8890>

4. Инструкция по производству маркшейдерских работ: РД 07-603-03: утв. Госгортехнадзором России 06.06.03.: введ. в действие с 29.06.03. – М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 2004. – 120 с.

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032101>

5. Чумак В.К., Гусев В.Н. Маркшейдерские работы при шахтном строительстве: Практикум / СПГГИ(ТУ). СПб, 2003. – 52 с. / ISBN 5-9421-1094-8.

Режим доступа: [www.iorg.spmi.ru](http://www.iorg.spmi.ru)

6. Маркшейдерские работы при строительстве шахт и подземных сооружений. Вертикальная планировка промышленной площадки: Методические указания к практическим работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: С.Ю.Новоженин, М.Г. Выстрчил. СПб, 2016. 27 с.

Режим доступа: [www.iorg.spmi.ru](http://www.iorg.spmi.ru)

7. Маркшейдерские работы при строительстве шахт и подземных сооружений. Маркшейдерский контроль одноканатной подъемной установки: Методические указания к практическим работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: С.Ю.Новоженин, М.Г. Выстрчил. СПб, 2017. 20 с.

Режим доступа: [www.iorg.spmi.ru](http://www.iorg.spmi.ru)

8. Маркшейдерские работы при строительстве шахт и подземных сооружений. Маркшейдерский контроль многоканатной подъемной установки: Методические указания к практическим работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: С.Ю.Новоженин, М.Г. Выстрчил. СПб, 2018. 17 с.

Режим доступа: [www.iorg.spmi.ru](http://www.iorg.spmi.ru)

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

Маркшейдерские работы при строительстве шахт и подземных сооружений: Методические указания к самостоятельным работам для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: С.Ю. Новоженин СПб., 2018.

<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>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

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

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

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

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий оборудована мультимедийным комплексом. Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением – демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора.

Оснащенность аудитории: 104 посадочных места, доска аудиторная – 2 шт., комплект мультимедийный – 1 шт., кафедра-стол – 1 шт. Стол двухместный – 52 шт. Стулья – 104 шт.

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

Компьютерный класс на 16 обучающихся. Оборудован моноблоками Dell OptiPlex 7470 – 17 шт., МФУ Xerox Versal Link C405DN – 1 шт., Стол аудиторный Canvaro ASSMANN – 9 шт., Компьютерное кресло оранжевое 7873 A2S – 17 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000 мм – 1 шт., огнетушитель ОП-4 – 1 шт.

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

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК

№ 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники». ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования». ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft

Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012. Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть универ-

ситета – 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: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип

б) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная

«Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду

Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

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

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012). Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. 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: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010). Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011). Microsoft

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

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

**8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft OpenLicense 49487710 от 20.12.2011, Microsoft OpenLicense 49379550 от 29.11.2011, Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Office 2007. Standard MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007, антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года).