

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.С. Афанасьев

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Транспортные системы горного производства
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Тулин П.К.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы строительства горных предприятий»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 «Горное дело», направленность (профиль) «Транспортные системы горного производства», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Транспортные системы горного производства».

Составитель _____ к.т.н., доцент Тулин П.К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительство 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

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

_____ Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Основы строительства горных предприятий» – подготовить студентов к изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин по специальности «Горное дело». Познакомить студентов с основами строительства горных предприятий, подземными и открытыми горными выработками, способами их строительства.

Дать представление о способах обеспечения устойчивости горных выработок, о конструкциях крепи горных выработок; технологиях строительства горных выработок; горнопроходческом оборудовании, базовые сведения о буровзрывной и комбайновой технологиях проведения выработок, об объектах шахтной поверхности; выработать умение принимать инженерные решения при составлении технической документации и при производстве горнопроходческих работ.

Основные задачи дисциплины «Основы строительства горных предприятий»:

- изучение элементов горно-шахтного комплекса; объектов горно-строительных работ; горных выработок; способов разрушения горных пород; способов проведения горных выработок.
- формирование навыков выбора формы и размеров поперечного сечения выработок, типа крепи применительно к горно-геологическим условиям; пользования технической документацией (ГОСТ, СНИП, СП, ЕНиР, паспортами буровзрывных работ и крепления выработок);
- овладение терминологией по специальности «Горное дело»;
- формирование представления о современном состоянии горного и горно-строительного производства; о механизации и организации горно-строительных работ; о составе подготовительных и основных работ по строительству горного предприятия.
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области строительства горных предприятий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы строительства горных предприятий» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Транспортные системы горного производства» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы строительства горных предприятий» являются «Введение в специальность», «Физика», «Геология».

Дисциплина «Основы строительства горных предприятий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы проектирования горных предприятий», «Аэрология горных предприятий».

Особенностью дисциплины является формирование понятийной компетентности, как неперемного условия профессиональной подготовки, способности и готовности специалиста грамотно применять терминологию при решении профессиональных задач; понимание основных критериев обучения в высшей школе – фундаментальность образования, развитие творческих способностей студентов и овладение методами самостоятельного приобретения знаний.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы строительства горных предприятий» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными ра-	ОПК-9	ОПК-9.1. Знать актуальные нормы и правила в области промышленной безопасности при ведении горных и взрывных работ при поисках, разведке и разработке место-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
ботами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций		рождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений ОПК-9.2. Уметь применять полученные знания для решения практических задач по технологии горных и взрывных работ при управлении процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций ОПК-9.3. Владеть навыками управления процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; методами расчета технологических процессов проходки горных выработок, организации горных и добычных работ; методами расчета буровзрывных работ при ведении горных работ
Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	ОПК-10	ОПК-10.1. Знать стадии геологоразведочных работ; современные технологии добычи и переработки полезных ископаемых; особенности эксплуатационной разведки месторождений полезных ископаемых; современные способы проведения горных выработок при строительстве и эксплуатации подземных объектов; горные машины и оборудование для реализации технологий добычи, переработки полезных ископаемых и строительстве подземных горных сооружений ОПК-10.2. Уметь количественно и качественно оценивать возможные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и принимать рациональные и экономически целесообразные решения ОПК-10.3. Владеть современными методами сбора и обработки технологической информации; компьютерными программами по автоматизированным технологиям подсчета запасов твердых полезных ископаемых; вопросами строительства и эксплуатации горноразведочных, горных и горнотехнических выработок; современными технологиями обогащения различных полезных ископаемых
Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	ОПК-14	ОПК-14.1. Знать стандарты единой системы конструкторской документации; основы проектирования и конструирования; требования к составу проектной документации по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов; современные и инновационные технологии, применяемые в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов ОПК-14.2. Уметь использовать стандарты единой системы конструкторской документации; использовать программные продукты автоматизированного проектирования; разрабатывать проектные инновационные решения в сфере своей профессиональной деятельности ОПК-14.3. Владеть навыками работы с программными продуктами автоматизированного проектирования; навыками разработки проектной документации в сфере своей профессиональной деятельности; навыками разработки проектных инновационных решений в сфере своей профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	85	85
Лекции (Л)	68	68
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	59	59
Подготовка к лекциям	17	17
Подготовка к практическим занятиям	17	17
Расчетно-графическая работа (РГР)	12	12
Работа в библиотеке	13	13
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	180
	зач. ед.	5

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. Горные работы. Горные выработки и способы обеспечения их устойчивости.	68	24	17	-	27
Раздел 2. Проведение горизонтальных и наклонных выработок	34	22	-	-	12
Раздел 3. Проведение вертикальных выработок	22	12	-	-	10
Раздел 4. Специальные способы проведения горных выработок	12	6	-	-	6
Раздел 5. Здания и сооружения на поверхности горного предприятия.	8	4	-	-	4
Итого:	144	68	17	-	59

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость, ак. час
1.	Горные работы. Горные выработки и способы обеспечения их устойчивости.	Понятие о горных работах, Основные технологические процессы и звенья горнодобывающего предприятия. Горные выработки их классификация. Форма и размеры, функциональное назначение горных выработок. Физико-механические свойства горных пород. Классификация проф. М.М. Протодьяконова. Напряженное состояние массива до и после про-	24

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. час
		ведения горных выработок. Понятие о горном давлении. Способы обеспечения устойчивости горных выработок. Крепежные материалы. Требования к горной крепи и ее классификация. Конструкции крепей горизонтальных и наклонных горных выработок. Элементы крепи вертикального ствола. Конструкции крепей вертикальных выработок.	
2.	Проведение горизонтальных и наклонных выработок	Способы и схемы проведения горных выработок. Организация работ и труда при проведении выработок. Понятие о буровзрывных работах. Паспорт БВР. Средства и способы бурения шпуров. Проветривание горных выработок, требования, предъявляемые к вентиляции. Схемы проветривания. Вентиляционное оборудование. Уборка породы: классификация средств погрузки, основные схемы призабойного транспорта. Возведение постоянной крепи. Проведение горных выработок комбайнами. Вспомогательные процессы при проведении выработок. Водоотлив, освещение, сигнализация, связь, маркшейдерское обслуживание.	22
3.	Проведение вертикальных выработок	Подготовительные работы при освоении шахтной площадки. Элементы проходческого подъема. Технологические схемы проведения вертикальных стволов. Бурение шпуров и уборка породы в стволах. Водоотлив и водоулавливание в стволах. Элементы армировки вертикального ствола.	12
4.	Специальные способы проведения горных выработок	Классификация специальных способов строительства и условия их применения при строительстве горных предприятий. Способ забивной крепи, способ опускной крепи, проходка под сжатым воздухом, способ искусственного замораживания, способ цементации, способ химического закрепления, способ искусственного водопонижения, "стена в грунте" (краткая характеристика способов).	6
5.	Здания и сооружения на поверхности горного предприятия	Объекты шахтной поверхности. Объемно-планировочные решения и конструктивные схемы зданий. Понятие о генеральном и строительном генеральном планах. Назначение и составные части генерального плана предприятия. Строительный генеральный план - объектный и общеплощадочный, его назначение и составные части.	4
Итого:			68

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Понятие о горном давлении. Расчет горного давления по гипотезе проф. М.М. Протодьяконова	2
2		Расчет горного давления по гипотезе проф. П.М. Цимбаревича	2
3		Проектирование поперечного сечения горизонтальной выработки с рельсовым транспортом	5
4		Проектирование поперечного сечения горизонтальной	5

	выработки с конвейерным транспортом	
5	Проектирование поперечного сечения вертикальной выработки	3
Итого:		17

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

Примерная тематика РГР:

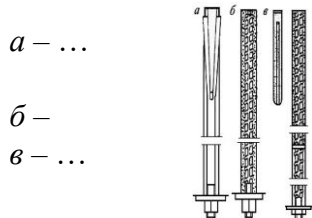
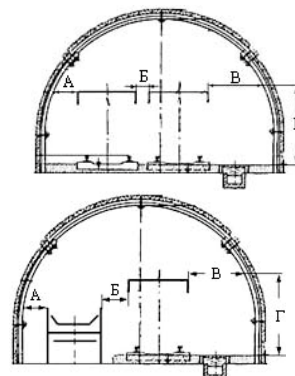
1. Проектирование поперечного сечения горизонтальной выработки.

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

Раздел 1. Горные работы. Горные выработки и способы обеспечения их устойчивости.

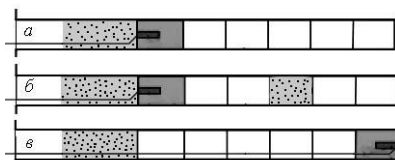
1. Что понимается под горными работами?
2. Перечислите элементы залегания горных пород.
3. Что такое горная выработка?
4. Что такое шахта (рудник).
5. Что такое карьер (разрез).
6. Перечислите элементы горной выработки.
7. По каким признакам классифицируются горные выработки?

8. Перечислите вертикальные горные выработки.
9. Перечислите горизонтальные горные выработки.
10. Перечислите наклонные горные выработки.
11. Перечислите открытые горные выработки.
12. Что такое коэффициент крепости горных пород М.М. Протодяконова?
13. Напряженное состояние массива горных пород до и после проведения выработок.
14. Понятие горного давления.
15. Перечислите основные крепежные материалы.
16. Паспорт крепления горной выработки.
17. По каким признакам классифицируются горные крепи?
18. Для чего предназначена временная крепь?
19. Для чего предназначена постоянная крепь?
20. Из каких элементов состоит деревянная рамная крепь?
21. Из каких элементов состоит металлическая податливая крепь?
22. Последовательность возведения рамных крепей.
23. Принцип работы анкерной крепи.
24. Перечислите элементы крепи вертикального ствола.
25. Минимальные расстояния:
 А – между стойкой рамной крепи и подвижным составом;
 Б – между подвижными составами;
 В – для прохода людей;
 Г – высота для прохода людей
26. Минимальные расстояния:
 А – между стойкой рамной крепи и ленточным конвейером;
 Б – между ленточным конвейером и подвижным составом;
 В – на высоте; Г – для прохода людей.
27. Как подается бетонная смесь за опалубку?
28. Укажите наименования конструкций анкеров



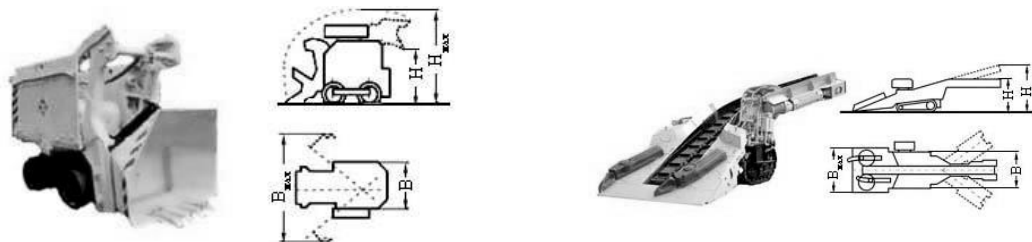
Раздел 2. Проведение горизонтальных и наклонных выработок

1. Проходка (проведение) горной выработки – это ...
2. Технология проведения горной выработки – это ...
3. Проходческий цикл – ...
4. Продолжительность проходческого цикла – ...
5. Циклическая технология проведения выработок.
6. Поточная технология проведения выработок.
7. Проходческий цикл состоит из технологических операций ...
8. Паспорт БВР.
9. Укажите сплошной шпуровой заряд с обратным инициированием, сплошной и рассредо-



точный шпуровой заряд прямого инициирования.

10. Каково назначение врубовых шпуровых зарядов?
11. Каково назначение отбойных шпуровых зарядов?
12. Каково назначение оконтуривающих шпуровых зарядов?
13. В каком диапазоне изменяется средняя глубина шпуров при проведении выработок?
14. Коэффициент использования шпуров (к.и.ш.) – ...
15. Коэффициент излишка сечения выработки – это ...
16. Перечислите средства бурения шпуров.
17. С помощью, каких средств осуществляется проветривание выработки?
18. На рис изображена погрузочная машина с ...



19. На рис изображена погрузочная машина с ...

20. Скорость проведения выработки – это отношение ...
21. Состав операций проходческого цикла при комбайновой технологии проведения выработок.
22. В каком направлении обычно проводятся бремсберги, уклоны?
23. Какие транспортные средства применяют при проведении наклонных выработок?

Раздел 3. Проведение вертикальных выработок

1. Назовите основные элементы устья вертикального ствола.
2. Глубина устья определяется ... и обычно составляет ... м.
3. Технологический отход – ...
4. Какое проходческое оборудование размещается в стволе.
5. Вертикальные стволы проводят по ... технологическим схемам.
6. Какая технологическая схема наиболее распространена?
7. Какая технологическая схема обеспечивает одновременную выемку породы и возведение постоянной крепи на разных участках ствола?
8. Какая конструкция вруба наиболее часто применяется при проведении вертикальных стволов?
9. На какие фазы разделяется погрузка породы?
10. Как осуществляется водоотлив при проведении ствола?
11. Перечислите элементы армировки ствола.
12. Назначение элемент армировки ствола «проводника».
13. Шаг армировки – это расстояние между ...
14. Ярус армировки – это конструкция из ...

Раздел 4. Специальные способы проведения горных выработок

1. Условия применения специальных способов проведения горных выработок.
2. Классификация специальных способов проведения горных выработок.
3. Сущность способа забивной крепи.
4. Сущность способа опускной крепи.
5. Сущность способа искусственного замораживания грунтов.
6. Сущность способа цементации.
7. Сущность способа искусственного водопонижения.
8. Сущность способа проходки по сжатым воздухом.

Раздел 5. Здания и сооружения на поверхности горного предприятия

1. Для чего предназначен копер?
 2. Какие бывают копры?
 3. Объекты копрового комплекса: ...
 4. Объекты энергетического комплекса: ...
 5. Объекты производственно-вспомогательного комплекса: ...
 6. Чем отличается строительный генеральный план от генерального плана горного предприятия?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Понятие о горных работах.
2. Элементы залегания горных пород.
3. Классификация горных выработок.
4. Горизонтальные горные выработки.
5. Вертикальные горные выработки.
6. Наклонные горные выработки.
7. Открытые горные выработки
8. Понятие о горном давлении, напряженное состояние массива до и после проведения горных выработок.
9. Способы обеспечения устойчивости горных выработок.
10. Классификация крепей.
11. Крепежные материалы.
12. Деревянная рамная крепь.
13. Металлическая податливая крепь.
14. Анкерные крепи.
15. Монолитная бетонная и монолитная железобетонная крепи.
16. Паспорт крепления.
17. Классификация зданий и сооружений по функциональному назначению.
18. Типы копров.
19. Классификация горных пород по проф. М.М. Протодьяконову.
20. Технологии проведения горных выработок.
21. Циклическая технология проведения горных выработок.
22. Поточная технология проведения горных выработок.
23. Проходческий цикл.
24. Паспорт БВР.
25. ВВ и СВ.
26. Состав работ проходческого цикла при буровзрывной технологии проведения выработок.
27. Элементы крепи вертикального ствола.
28. Технологические схемы проведения вертикальных стволов.
29. Буровзрывные работы при проведении вертикальных стволов.
30. Схемы проветривания при проведении вертикальных стволов.
31. Погрузка породы при проведении вертикальных стволов.
32. Водоотлив при проведении ствола.
33. Армирование ствола
34. Минимальные величины зазоров между проходческими машинами согласно, Правил безопасности.
35. Конструкции шпуровых зарядов.
36. Врубовые, отбойные и оконтуривающие шпуровые заряды.
37. Конструкции врубов.
38. Режимы и средства бурения шпуров и скважин.

39. Организация проветривания при проведении горных выработок.
40. Средства погрузки горной массы.
41. Транспорт при проведении горной выработки.
42. Возведение рамных конструкций крепи.
43. Технология и средства возведения монолитной бетонной крепи.
44. Технология «сухого и мокрого набрызгбетонирования».
45. Конструкции анкерной крепи.
46. Проходческие комбайны для проведения выработок.
47. Состав операций проходческого цикла при проведении выработок комбайнами избирательного действия.
48. Специфика проведения наклонных выработок.
49. Классификация и условия применения специальных способов проведения горных выработок.
50. Способ забивной крепи.
51. Способ опускной крепи.
52. Способ искусственного замораживания грунтов.
53. Способ цементации.
54. Способ искусственного водопонижения.
55. Способ проходки по сжатым воздухом.
56. Строительный генеральный план (стройгенплан) горного предприятия.

6.3.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какая из перечисленных выработок относится к вертикальным?	1. Штрек 2. Просек 3. Шурф 4. Уклон
2.	Какая из перечисленных выработок относится к горизонтальным?	1. Восстающий 2. Ствол 3. Квершлаг 4. Ходок
3.	Дать оценку области применения обычных способов проведения выработок	1. Породы устойчивые, водоприток в выработку умеренный. 2. Породы не устойчивые, обводненность выработки умеренная. 3. Породы устойчивые, повышенный водоприток в выработку. 4. Породы неустойчивые, водоприток в выработку повышенный.
4.	Основные процессы проходческого цикла:	1. Обустройство забоя, погрузка породы, возведение временной крепи. 2. Возведение постоянной крепи, уборка породы, устройство водоотливной канавки, настилка временного пути. 3. Обустройство забоя и отбойка породы, ее погрузка, настилка временного пути, устройство водоотливной канавки, организация освещения в призабойной зоне. 4. Обустройство забоя и отбойка породы, погрузка породы и ее транспортирование из забоя, возведение постоянной крепи, устройство водоотливной канавки.
5.	Коэффициент использования шпура – это:	1. отношение длины шпура к длине заходки 2. отношение длины заряда к длине шпура 3. отношение длины забойки к длине заходки

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. отношение длины заходки к длине шпура
6.	Вращательный режим бурения шпуров и скважин эффективен в породах крепостью:	1. $f \leq 3$ 2. $f \leq 6$ 3. $f \leq 10$ 4. $f \geq 14$.
7.	Какая из перечисленных погрузочных машин имеет исполнительный орган в виде ковша?	1. 1ПНБ-2 2. 2ПНБ-2 3. ППН-1с 4. ПНБ-3
8.	В каких условиях проведение выработки может осуществляться проходческим комбайном?	1. Породы крепостью $f < 8$. 2. Породы крепостью $f \geq 8$ 3. Породы крепостью $f \leq 8$ ($> 75\%$ от площади забоя), уголь ($< 25\%$ от площади забоя). 4. Породы крепостью $f \leq 8$ ($< 75\%$ от площади забоя), уголь ($> 25\%$ от площади забоя).
9.	При каком сроке службы выработки применяют деревянную рамную крепь?	1. ≤ 3 лет. 2. ≥ 3 лет. 3. ≤ 5 лет. 4. ≥ 5 лет.
10.	Для изготовления металлической крепи наиболее часто применяют следующий вид проката:	1. Швеллер 2. СВП 3. Двутавр 4. Рельс.
11.	Анкеры какой конструкции вступают в работу не сразу после установки?	1. Металлические клинощелевые. 2. Металлические с распорными замками. 3. Железобетонные. 4. Сталеполимерные.
12.	Чему равно максимально допустимое правилами безопасности отставание крепи от забоя выработки?	1. 2 м. 2. 3 м. 3. 4 м. 4. на шаг установки крепи.
13.	Чему равна минимальная высота свободного прохода для людей в горизонтальных и наклонных выработках?	1. 1900 мм 2. 2000 мм 3. 1800 мм 4. 2200 мм.
14.	Какая форма поперечного сечения наиболее часто применяется для стволов эксплуатационных шахт?	1. Прямоугольная 2. Овальная 3. Кольцевая 4. Полигональная
15.	Какая из технологических схем чаще всего применяется в неглубоких (до 300 м) стволах?	1. Последовательная. 2. Параллельная. 3. Параллельно-щитовая. 4. Совмещенная.
16.	Чему равна минимальная ширина свободного прохода для людей в горизонтальных и наклонных выработках?	1. 0,6 м 2. 0,8 м 3. 0,7 м 4. 1,0 м
17.	Минимально допустимая скорость движения воздуха в тупиковых выработках шахт, не опасных по газу и пыли, равна:	1. 0,10 мс 2. 0,15 мс 3. 0,20 мс 4. 0,25 мс
18.	При нагнетательной схеме проветривания горизонтальных выработок шахт опасных по газу и пыли максимальное отставание торца	1. 5 2. 6 3. 7 4. 8

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	вентиляционной трубы от забоя составляет (м):	
19.	Что такое норма времени на какой-либо тип работы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Количество времени, необходимое для подготовки к выполнению данной работы. 2. Количество времени, необходимое для производства единицы продукции. 3. Количество времени, необходимое для выполнения всего объема данного типа работ. 4. Максимальное количество времени, необходимое для выполнения данной работы.
20.	Конструкция, состоящая из расстрелов, расположенных в одной плоскости и сопряженных между собой и с крепью ствола, называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. звеном армировки 2. ярусом армировки 3. этажом армировки 4. блоком армировки

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Дать оценку области применения обычных способов проведения выработок:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Породы устойчивые, водоприток в выработку умеренный. 2. Породы не устойчивые, обводненность выработки умеренная. 3. Породы устойчивые, повышенный водоприток в выработку. 4. Породы неустойчивые, водоприток в выработку повышенный.
2.	Какая из перечисленных выработок относится к вертикальным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Штрек 2. Просек 3. Шурф 4. Уклон
3.	Какую из перечисленных выработок проходят по пласту полезного ископаемого?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ствол 2. Полевой штрек 3. Штрек 4. Штольня
4.	Какая из перечисленных выработок проходит в крест простирания пород?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уклон 2. Штрек 3. Орт 4. Просек
5.	При обратном инициировании детонация распространяется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. от забоя шпура к забою проводимой выработки 2. от устья шпура к его забою 3. от забоя шпура вглубь массива 4. от устья шпура к свободной поверхности (забою), проводимой выработки
6.	Минимально допустимое расстояние между шпуровыми зарядами в породах с коэффициентом крепости $f \leq 7$ равно:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,3 м 2. 0,35 м 3. 0,45 м 4. 0,5 м
7.	Для погрузки породы применяются погрузочные машины на гусеничном ходу типа:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ППН – 1С 2. ППМ – 4 3. 1ППН – 5 4. МПК – 3.
8.	Какая из перечисленных погрузочных машин имеет ступенчатую схему погрузки породы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. ППН-1с 2. МПК-3 3. ППН-3 4. 2ПНБ-2
9.	Податливой называется крепь, которая:	<ol style="list-style-type: none"> 1. не меняет размеры выработки во времени. 2. меняет размеры выработки во времени.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. меняет свойства материала крепи во времени. 4. разрушается во времени.
10.	Из каких компонентов состоит бетон, применяемый для крепи горных выработок?	1. Цемент – песок – щебень (гравий) – вода – ускоритель твердения. 2. Цемент – песок – щебень (гравий) – вода. 3. Цемент – щебень (гравий) – вода. 4. Цемент – песок – щебень (гравий) – ускоритель твердения.
11.	Какая форма поперечного сечения горной выработки наиболее рациональна с точки зрения размещения оборудования?	1. Прямоугольная 2. Трапециевидная 3. Полигональная 4. Арочная
12.	Какая из технологических схем чаще всего применяется при проведении вертикальных стволов?	1. Последовательная. 2. Параллельная. 3. Параллельно-щитовая. 4. Совмещенная.
13.	Между количеством воздуха (Q), которое поступает к всасу вентилятора, работающего в нагнетательном режиме, и производительностью (Q _В) ВМП должно соблюдаться соотношение:	1. $Q \geq 1,30 Q_{В}$ 2. $Q \geq 1,35 Q_{В}$ 3. $Q \geq 1,43 Q_{В}$ 4. $Q \geq 1,56 Q_{В}$
14.	Чему равна максимально допустимая скорость движения воздушной струи в капитальных горных выработках?	1. 6 м/с 2. 8 м/с 3. 9 м/с 4. 10 м/с
15.	Какой из перечисленных элементов НЕ относится к армировке вертикального ствола?	1. Расстрел. 2. Проводник. 3. Кронштейны для крепления трубопроводов и кабелей. 4. Водоотливной трубопровод.
16.	Минимальное количество воздуха, подаваемого в призабойную зону на одного человека, равно	1. 4 м ³ /мин; 2. 5 м ³ /мин; 3. 6 м ³ /мин; 4. 8 м ³ /мин
17.	В каких горно-геологических условиях используется проходка выработок с использованием замораживания горных пород?	1. В прочных породах с большими водопритоками 2. В слабых породах 3. В слабых неустойчивых породах с большими водопритоками 4. В обычных условиях
18.	Наиболее распространенной формой поперечного сечения стволов является:	1. прямоугольная 2. круглая 3. овальная 4. полигональная
19.	Какова минимальная мощность водоупора при использовании забивной крепи?	1. 1 м 2. 2 м 3. 3 м 4. 4 м
20.	При каком избыточном давлении воздуха, применяется кессонный способ проходки?	1. До 0,05 Мпа 2. До 0,1 Мпа 3. До 0,15 Мпа 4. До 0,20 Мпа

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какая из перечисленных выработок относится к вертикальным?	1. Уклон 2. Просек 3. Шурф 4. Штрек
2.	Какую из перечисленных выработок проходят по пласту полезного ископаемого?	1. Штольня 2. Полевой штрек 3. Штрек 4. Ствол
3.	Какая из перечисленных выработок проходит в крест простирания пород?	1. Уклон 2. Штрек 3. Орт 4. Просек
4.	Вспомогательные процессы проходческого цикла:	1. Обустройство забоя, уборка породы, возведение временной крепи, устройство водоотливной канавки, прокладка инженерных коммуникаций. 2. Обустройство забоя и отбойка породы взрывом, возведение постоянной крепи, настилка временных путей, монтаж инженерных коммуникаций, организация освещения в призабойной зоне. 3. Установка временной крепи, настилка временных путей, прокладка инженерных сетей (силовые кабели, водоснабжение, трубопровод со сжатым воздухом), организация освещения в выработке, маркшейдерское обеспечение проведения выработки. 4. Оборка породы, установка временной крепи, настилка временного пути, прокладка инженерных коммуникаций, устройство водоотливной канавки, организация освещения в призабойной зоне выработки, маркшейдерское обеспечение проведения выработки...
5.	При обратном инициировании детонация распространяется:	1. от забоя шпура к забою проводимой выработки 2. от устья шпура к его забою 3. от забоя шпура вглубь массива 4. от устья шпура к свободной поверхности (забою), проводимой выработки
6.	Минимально допустимое расстояние между шпуровыми зарядами в породах с коэффициентом крепости $f \leq 7$ равно:	1. 0,3 м 2. 0,35 м 3. 0,45 м 4. 0,5 м
7.	Для погрузки породы применяются погрузочные машины на гусеничном ходу типа:	1. ППН – 1С 2. ППМ – 4 3. 1ППН – 5 4. МПК – 3.
8.	Какая из перечисленных погрузочных машин имеет ступенчатую схему погрузки породы?	1. ППН-1с 2. МПК-3 3. ППН-3 4. 2ПНБ-2
9.	Податливой называется крепь, которая:	1. не меняет размеры выработки во времени. 2. меняет размеры выработки во времени. 3. меняет свойства материала крепи во времени. 4. разрушается во времени.
10.	Из каких компонентов состоит бетон, применя-	1. Цемент – песок – щебень (гравий) – вода –

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	емый для крепи горных выработок?	ускоритель твердения. 2. Цемент – песок – щебень (гравий) – вода. 3. Цемент – щебень (гравий) – вода. 4. Цемент – песок – щебень (гравий) – ускоритель твердения.
11.	Чему равна минимальная высота свободного прохода для людей в горизонтальных и наклонных выработках?	1. 1900 мм 2. 2000 мм 3. 1800 мм 4. 2200 мм.
12.	Какая форма поперечного сечения горной выработки наиболее устойчива к восприятию всестороннего горного давления?	1. Прямоугольная 2. Полигональная 3. Арочная 4. Кольцевая.
13.	Чему равна минимальная ширина свободного прохода для людей в горизонтальных и наклонных выработках?	1. 0,6 м 2. 0,8 м 3. 0,7 м 4. 1,0 м
14.	Минимально допустимая скорость движения воздуха в тупиковых выработках шахт, не опасных по газу и пыли, равна:	1. 0,10 мс 2. 0,15 мс 3. 0,20 мс 4. 0,25 мс
15.	Чему равна максимально допустимая скорость движения воздушной струи в подготовительных горных выработках?	1. 6 м/с 2. 8 м/с 3. 9 м/с 4. 10 м/с
16.	На каком расстоянии друг от друга располагаются опорные венцы в вертикальном стволе?	1. 10-15 м 2. 20-30 м 3. 10-40 м 4. 20-60 м
17.	Практика показала, что значения этого показателя, при ведении взрывных работ, находятся в пределах 0,8 - 0,95. Назовите этот показатель	1. коэффициент излишка сечения 2. коэффициент использования шпура 3. коэффициент заполнения шпура 4. коэффициент заряжения
18.	Что используется в качестве хладагентов в рассольном способе замораживания пород?	1. Аммиак 2. Хлористый кальций 3. Азот 4. Керосин
19.	Наиболее распространенной формой поперечного сечения стволов является:	1. прямоугольная 2. круглая 3. овальная 4. полигональная
20.	Какова минимальная мощность водоупора при использовании забивной крепи?	1. 1 м 2. 2 м 3. 3 м 4. 4 м

6.4. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.4.2. Критерии оценок промежуточной аттестации экзамен

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

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.
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. Трушко, О.В. Строительство горных предприятий: учеб. пособие / О.В. Трушко, Д.А. Потемкин ; науч. ред. А. Г. Протосеня. - СПб. : СПбПУ, 2018. - 170 с. - Библиогр: с. 167 (12 назв.).

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=400&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2089427%2F%D0%A2%2080%2D728492024<.>

2. Долгий, И.Е. Строительство горных предприятий: [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Е. Долгий, А. А. Шубин. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 115 с. - Б. ц.2. Протосеня А.Г.

Строительство горных предприятий и подземных сооружений [Электронный ресурс]: Учебник / Протосеня А.Г., Долгий И.Е., Очуров В.И.– СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 390 с. - <http://irbis.spmi.ru>

3. Политов, А. П. Строительство вертикальных горных выработок: учебное пособие / А. П. Политов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 302 с. — ISBN 978-5-89070-1003-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69505> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Строительное производство. Основные термины и определения [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Г.М. Бадьин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. – 324 с.

– Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=19042>.

1. Шуплик, М. Н. Шахтное и подземное строительство: специальные способы строительства: учебное пособие / М. Н. Шуплик. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Часть 1 : Специальные способы строительства — 2015. — 73 с. — ISBN 978-5-87623-949-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116448> (дата обращения: 29.03.2022).

2. Машины и оборудование для горностроительных работ : учебное пособие / Л. И. Кантович, Г. Ш. Хазанович, В. В. Волков, Э. Ю. Воронова. — Москва : Горная книга, 2013. — 445 с. — ISBN 978-5-98672-261-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66431> (дата обращения: 29.03.2022).

3. Пучков, Л. А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых: учебник : в 2 томах / Л. А. Пучков, Ю. А. Жежелевский. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 1 — 2017. — 562 с. — ISBN 978-5-98672-462-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111389> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Строительство горных предприятий. Проектирование поперечного сечения горизонтальных горных выработок : метод. указания к практ. занятиям для студентов специальности 21.05.04 / сост.: О. В. Трушко, Д. А. Потёмкин, П. К. Тулин. - СПб. : Горн. ун-т, 2018. - 57, [1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 34 (8 назв.). - <http://irbis.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 «Руконт». - [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. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.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 ме-

стом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью и возможностью подключения к сети Интернет.

Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №3).

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 Comprim – 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 DVDLGHDR899 – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP-200xln – 1 шт., устройство светозащитное – 3 шт., крепление SMS Projector – 1 шт.

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

Аудитории для проведения практических (Учебный центр №3).

Мебель и оборудование:

- аудитория для практических занятий на 10 посадочных мест: стол компьютерный (110×90×82) – 10 шт.; стол (160×80×72) – 1 шт., стол (180×96×75) -1 шт., стол (250×110×72) - 1 шт., стол (80×80×72) – 3 шт., стол (140×80×72) – 1 шт., шкаф книжный (стеллаж 90×40×120, тумба 90×40×82) – 3 шт., доска – 1 шт.

- аудитория для практических занятий на 16 посадочных мест: шкаф для документов - 3 шт., стол компьютерный (900×900×740) - 17 шт., стол компьютерный (1400×600×740) – 1 шт., стол письменный (1600×800×730) - 3 шт., стул офисный - 18 шт., стул ИСО – 8 шт., доска - 1 шт.

Компьютерная техника и оборудование:

- аудитория для лекционных занятий: мультимедиа проектор Mitsubishi XD700U; экран LIGRA 452984 CINEDOMUS, 200×168/190×143/94", MW; подвеска для проектора; монитор 3M Dual-Touch Display 15" C1510PS ;шкаф-трибуна преподавателя; компьютер ViComp; источник бесперебойного питания Riello Vision (Line-interactive) VST 2000; кабельный эквалайзер Extron DVI 101 60-873-01; усилитель-распределитель Extron DVI DA2 60-886-02; коммутатор Extron SW2 DVI A Plus 60-964-21; контроллер Extron MLC 226 IP AAP 60-600-12; усилитель Extron MPA 152 (60-844-01); акустическая система Extron SM 3 (42-133-02); проводной микрофон МД-99 (микрофон-М); микшер Extron MVC 121 Plus (60-1096-01);

- аудитория для практических занятий на 10 посадочных мест: принтер HP Laser Jet P4014 DN - 1 шт., сканер Epson V 350 proto – 2 шт., системный блок Ramec Storm – 1 шт., системный блок RAMES GALE AL с монитором BenQ GL2450 (тип 1) – 10 шт., системный блок HP Z600 - 1 шт., монитор ЖК Samsung Sync Master 20~ P2070 - 1 шт., монитор ЖК HP2510i Pavilion – 1 шт., принтер Xerox Phaser 3610dn -1 шт., коммутатор управляемый сетевой HP ProCurve 2510 - 1 шт.

- аудитория для практических занятий на 16 посадочных мест: принтер HP Laser Jet P3005 – 1 шт., системный блок Ramec Storm - 15 шт., компьютер HP P3400 MT G530 - 1 шт., монитор ЖК Samsung 20" - 1 шт., монитор ЖК Samsung 24" - 14 шт., монитор ЖК HP 21,5 - 1 шт., коммутатор сетевой HP 3100-24 EI - 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.