

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор А.Г. Протосеня

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТ КРЕПЕЙ И ОБДЕЛОК

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Строительство горных предприятий и подземных сооружений
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Петров Д.Н.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Конструкции и расчет крепей и обделок» разработана:

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

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

Составитель _____ к.т.н., доцент Петров Д.Н.

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

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. Протосеня А.Г.

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Конструкции и расчет крепей и обделок»: формирование у студентов знаний и навыков выбора материалов, обоснования и расчета конструкций крепей горных выработок и обделок подземных сооружений.

Основные задачи дисциплины «Конструкции и расчет крепей и обделок»:

- изучение основных свойств конструкционных материалов и конструкций крепей и обделок, применяемых в подземном строительстве;
- овладение методами выбора эффективного вида и конструкции крепей и обделок;
- формирование представлений по специфике работы различных конструкционных материалов и крепей в подземных условиях,
- формирование навыков обоснования крепей и обделок для различных горно-геологических условий;
- формирование навыков практического применения методик теоретической механики, математического и численного моделирования для расчета конструкций крепей;
- формирование способностей для самостоятельной разработки паспортов крепления горных выработок;
- мотивации к самостоятельному повышению профессиональных навыков в области обеспечения устойчивости горных выработок и подземных сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Конструкции и расчет крепей и обделок» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» и изучается в 6 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Конструкции и расчет крепей и обделок» являются: «Физика горных пород», «Геомеханика», «Материаловедение».

Дисциплина «Конструкции и расчет крепей и обделок» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Технология строительства подземных сооружений и горных выработок специальными способами», «Проектирование строительства горных предприятий и подземных сооружений», «Строительство подземных сооружений».

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

Процесс изучения дисциплины «Конструкции и расчет крепей и обделок» направлен на формирование следующих компетенций:

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

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
чет на прочность, устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности		женерных конструкций подземных объектов. ПКС-3.3. Владеть методами оценки результатов инженерных изысканий, условий строительства сооружений; владеть навыками выбора объемно-планировочных решений подземных сооружений и методами расчета конструкций подземных объектов.
Разработка и согласование технических решений и проектной документации в области механики грунтов и фундаментостроения	ПКС-4	ПКС-4.1. Знать состав, содержание и требования к документации по созданию оснований, фундаментов и подземных сооружений; методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники, нормативные документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности. ПКС-4.2. Уметь разрабатывать технические решения для проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений и оформлять рабочую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов. ПКС-4.3. Владеть навыками моделирования и расчетного анализа для обоснования конструктивной надежности конструкций фундаментов и подземных сооружений; владеть навыками обоснования технических решений и проектной документации в области конструкций фундаментов и подземных сооружений.
Способность разрабатывать технологические схемы и календарные планы строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки обеспечивать технологическую безопасность, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	ПКС-8	ПКС-8.1. Знать способы разработки технологических схем и календарных планов строительства, выбора и обоснования техники и технологии горно-строительных работ и методы составления технической и финансовой документации. ПКС-8.2. Уметь разрабатывать и обосновывать технологические схемы и календарные планы строительства; выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ. ПКС-8.3. Владеть навыками разработки технологических схем и календарных планов строительства, выбора и обоснования техники и технологии горно-строительных работ, составления необходимой технической и финансовой документации.

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
Аудиторная работа, в том числе:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	24	24
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к практическим занятиям	16	16
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

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 «Материалы и классификация крепей горных выработок»	8	4	2	-	2
Раздел 2 «Деревянные крепи»	6	2	2	-	2
Раздел 3 «Металлические жесткие и податливые крепи»	8	4	2	-	2
Раздел 4 «Каменная, бетонная и железобетонная крепи: жесткие и податливые»	8	4	2	-	2
Раздел 5 «Анкерные крепи»	12	6	2	-	4
Раздел 6 «Принципы расчета интервальных рамных крепей горизонтальных горных выработок»	8	4	-	-	4
Раздел 7 «Принципы расчета анкерных крепей»	8	4	-	-	4
Раздел 8 «Разработка паспорта крепления и управления кровлей горной выработки»	14	4	6	-	4
Итого:	72	32	16	-	24

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Материалы и классификация крепей горных выработок.	Введение в курс конструкции и расчет крепей и обделок. Классификация крепей горных выработок. Этапы проектирования и нормативные документы по креплению. Крепежные материалы	4
2	Деревянные крепи.	Конструкции деревянных крепей горизонтальных и наклонных горных выработок. Область применения крепей, достоинства и недостатки. Основные принципы их расчета.	2
3	Металлические жесткие и податливые крепи.	Типы металлического проката, применяемого в подземном строительстве. Конструкции жестких металлических крепей, область применения. Конструкции податливых крепей. Виды узлов податливости, их достоинства и недостатки. Шарнирные арочные крепи. Затяжка и забутовка интервальных крепей.	4
4	Каменная, бетонная и железобетонная крепи: жесткие и податливые.	Особенности крепи из бетона, торкрет- и набрызгбетона. Принципы конструирования монолитных и сборных железобетонных крепей. Достоинства, недостатки и области применения различных видов каменной и бетонной крепи.	4
5	Анкерные крепи.	Металлические, железобетонные, сталеполимерные, пластмассовые, деревянные и смешанные анкера. конструктивные виды и способ закрепления анкеров в массиве. Разновидности замковых анкеров и способы их закрепления в скважине. Полноконтатные анкера. Принципы расчета параметров и конструктивных элементов штанговой крепи. Достоинства, недостатки и области применения разных видов анкерной крепи.	6
6	Принципы расчета интервальных рамных крепей горизонтальных горных выработок.	Оценка устойчивости обнажений пород в горных выработках. Расчет усилий в рамных крепях. Расчет шага и плотности расстановки рам крепи. Методика расчета трапецевидной крепежной рамы, усиленной прогоном на стойках.	4
7	Принципы расчета анкерных крепей.	Выбор расчетной схемы. Оценка устойчивости и размеры зоны возможного обрушения пород. Расчет параметров анкерной крепи.	4
8	Разработка паспорта крепления и управления кровлей горной выработки.	Требования ФНиП к составу паспорта крепления и управления кровлей. Состав пояснительной записки, графической части. Требования нормативных документов к этапам разработки и утверждения паспорта.	4
Итого:			32

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Исследование физико-механических свойств основных крепежных материалов.	2
2	Раздел 2	Проектирование рамной деревянной крепи с промежуточной опорой.	2
3	Раздел 3	Проектирование металлической податливой крепи из специального взаимозаменяемого профиля.	2
4	Раздел 4	Проектирование набрызгбетонной крепи.	2
5	Раздел 5	Проектирование полноконтактной анкерной крепи.	2
6	Раздел 8	Разработка паспорта крепления и управления кровлей горной выработки.	6
Итого:			16

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. Материалы и классификация крепей горных выработок.

1. Укажите основные достоинства древесины, как крепежного материала?
2. Укажите основные недостатки древесины, как крепежного материала?

3. Укажите основные достоинства бетона, как крепежного материала?
4. Укажите основные недостатки бетона, как крепежного материала?
5. Укажите основные достоинства железобетона, как крепежного материала?
6. Укажите основные недостатки железобетона, как крепежного материала?
7. Укажите основные достоинства металла, как крепежного материала?
8. Укажите основные недостатки металла, как крепежного материала?
9. Приведите основные классификационные признаки крепей горных выработок?
10. Приведите классификацию деревянных крепей?
11. Какие крепи называются жесткими?
12. Какие крепи называются податливыми?
13. Какие крепи называются сплошными?
14. Какие крепи называются интервальными?
15. Чем обосновывается выбор той или иной конструкции крепи?
16. Что такое устойчивость горной выработки?
17. Какими критериями оценивается устойчивость горной выработки?
18. Какой критерий используется для оценки устойчивости в СНиП 2.94-80 и в чем его смысл?
19. Сколько категорий устойчивости горных выработок существует, согласно СНиП 2.94-80.
20. Какой смысл заложен в прочностной и балльный критерии оценки устойчивости горных выработок?

Раздел 2. Деревянные крепи.

1. Какие элементы входят в состав неполной крепежной рамы деревянной крепи?
2. Какие элементы входят в состав полной крепежной рамы деревянной крепи?
3. Для чего используется лежень в составе крепи?
4. Укажите область применения деревянных крепей?
5. Дайте определение понятию «стойка крепи»?
6. Дайте определение понятию «верхняк крепи»?
7. Дайте определение понятию «стяжка»?
8. Дайте определение понятию «затяжка»?
9. Для чего выполняется забутовка закрепного пространства?
10. Какими способами повышается несущая способность верхняка рамы?
11. В каких условиях применяются торцевые деревянные крепи?
12. В каких условиях применяются одиночные – рудничные стойки?
13. Какими недостатками обладают деревянные крепи?
14. Для каких целей используется прогон в конструкциях крепей?
15. Как конструктивно реализуется податливость деревянных крепей?
16. От чего зависит конструкция узла соединения стойки с верхняком крепи?
17. Какие существуют способы соединения верхняка и стойки?
18. Последовательность возведения неполной крепежной рамы крепи?
19. Последовательность возведения полной крепежной рамы крепи?
20. Что такое костровая крепь и когда она используется?

Раздел 3. Металлические жесткие и податливые крепи.

1. Приведите классификацию металлических крепей?
2. Какие виды металлов применяются для создания элементов крепей?
3. Приведите примеры жестких трапециевидных конструкций крепей?
4. Приведите примеры узлов соединения стойки с верхняком жестких трапециевидных конструкций крепей?
5. Приведите примеры податливых трапециевидных конструкций крепей?
6. Приведите примеры узлов податливости трапециевидных конструкций крепей?

7. В каких условиях применяются кольцевые металлические крепи?
8. Для каких целей в конструкции крепи применяется шарнирное соединение элементов?
9. Для каких целей в конструкции крепи применяется податливое соединение элементов?
10. Какой тип профиля получил наибольшее распространение в шахтных условиях и почему?
11. Приведите основные достоинства и недостатки профиля СВП?
12. Расшифруйте аббревиатуру крепи – «КМП-А3 из СВП 27»?
13. В чем отличие крепи КМП-А3 и КМП-А5?
14. Из каких элементов состоит крепь КМП-А3?
15. Укажите основные достоинства и недостатки замка податливости ЗПК?
16. Укажите основные достоинства и недостатки замка податливости из скобы и планки?
17. Какая максимальная величина податливости у крепи КМП-А3?
18. Какая максимальная величина податливости у крепи КМП-А5?
19. Нарисуйте конструкцию крепи КМП-А3?
20. Нарисуйте конструкцию крепи КМП-А5?

Раздел 4. Каменная, бетонная и железобетонная крепи: жесткие и податливые.

1. В каких условиях применяется бетонная крепь?
2. В каких условиях применяется железобетонная крепь?
3. В каких условиях применяется каменная крепь?
4. Какие типы профилей наиболее распространены для бетонных и железобетонных интервальных крепей?
5. Какие способы используются для создания монолитных бетонных крепей?
6. Укажите основные достоинства и недостатки опалубочного способа возведения крепи?
7. Укажите основные достоинства и недостатки безопалубочного способа возведения крепи?
8. Что такое набрызгбетон?
9. Что такое торкретбетон?
10. Какие опалубки используются для возведения монолитных бетонных крепей?
11. Какие требования предъявляются при проведении горных выработок с использованием монолитных бетонных конструкций крепей?
12. Дайте определение понятию «тюбинговая крепь»?
13. Дайте определение понятию «блочная крепь»?
14. Почему сборная блочная крепь не получила распространения в шахтных условиях?
15. Нарисуйте конструкцию ребристого тюбинга?
16. Какими достоинствами и недостатками обладает гладкостенная тюбинговая крепь?
17. Для каких целей при возведении набрызгбетонных крепей в состав смеси добавляется полимерная или металлическая фибра?
18. Приведите конструкции узлов податливости в монолитных бетонных крепях?
19. Приведите конструкции узлов податливости в сборных бетонных крепях?
20. От чего зависит количество тюбингов в конструкции крепи?

Раздел 5. Анкерные крепи.

1. Приведите классификацию анкерных крепей?
2. Приведите примеры замковых анкерных крепей?
3. Приведите примеры полноконтактных анкерных крепей?
4. Чем с точки зрения их работы состоит отличие между замковыми и полноконтактными анкерными крепями?
5. Какие конструкции железобетонных анкерных наиболее распространены?
6. За счет чего обеспечивается устойчивость горных выработок при применении анкерных крепей?
7. В чем состоит отличия понятий «анкерная» и «штанговая» крепь?

8. Какие условия наиболее благоприятны для использования анкерных крепей?
9. Укажите область применения фрикционных анкеров?
10. За счет чего обеспечивается несущая способность фрикционных анкеров?
11. Какими достоинствами и недостатками обладают железобетонные анкера?
12. Какими достоинствами и недостатками обладают сталеполимерные анкера?
13. Приведите примеры конструкций клинощелевых анкеров?
14. Какими достоинствами и недостатками обладают клинощелевые анкера?
15. Приведите примеры конструкций клинораспорных анкеров?
16. Какими достоинствами и недостатками обладают клинораспорные анкера?
17. Приведите примеры конструкций податливых анкерных крепей?
18. Какие конструкции анкеров используются для обеспечения устойчивости ограждений котлованов подземных сооружений?
19. Какими способами создается «якорь» земляного анкера?
20. Что такое замозабуривающийся анкер и как он работает?

Раздел 6. Принципы расчета интервальных рамных крепей горизонтальных горных выработок

1. Какими способами определяется горное давление на крепь выработок?
2. От чего зависит давление на крепь выработок по теории сводообразования?
3. Какова область применения теории определения давления на крепь по полной высоте столба обрушения?
4. Как определяется давление на крепь по теории Протодяконова?
5. От чего зависит давление на крепь по теории сводообразования Цимбаревича?
6. Какие методы используются для натуральных исследований по определению горного давления на крепь?
7. Что входит в состав исходной информации для проектирования крепи?
8. Что должно входить в состав расчетной схемы при проектировании крепи?
9. Для чего составляется расчетная схема крепи?
10. Какое условие должно выполняться при правильном выборе параметров крепи?
11. Как определяются напряжения в сжатых элементах крепи?
12. Как определяются напряжения в изгибаемых элементах крепи?
13. Как определяются напряжения в сжатых и изгибаемых элементах крепи?
14. Что понимается под теорией заданных нагрузок при расчете крепей и обделок?
15. Какие параметры интервальных крепей обосновываются на стадии прочностных расчетов?
16. Приведите пример расчетной схемы интервальной трапециевидной неполной крепежной рамы с дополнительной стойкой усиления?
17. Каким образом определяются параметры прогона в деревянных конструкциях крепей.
18. Приведите пример расчетной схемы крепи КМП-А3?
19. Каким образом на расчетной схеме крепи КМП-А3 указывается узел податливости?
20. На какой этап времени определяются нагрузки при расчете податливых конструкций крепей?

Раздел 7. Принципы расчета анкерных крепей.

1. Расчетные схемы работы анкерных крепей в массиве?
2. Особенности расчета замковых конструкций крепей?
3. Особенности расчета полноконтактных конструкций крепей?
4. За счет чего обеспечивается устойчивость при схеме закрепления замковой части анкеров в зоне устойчивых пород?
5. За счет чего обеспечивается устойчивость пород при схеме закрепления анкеров в пределах свода обрушения?
6. Как определяется несущая способность замковой части клинощелевого анкера?

7. Какие параметры анкерной крепи назначаются по результатам прочностных расчетов?
8. По каким параметрам производится проверка несущей способности железобетонного замкового анкера?
9. От чего зависит сетка установки анкерной крепи?
10. От чего зависит количество анкеров в 1 ряду анкерной крепи?
11. Для чего используется опорная плитка в конструкции замковых анкеров?
12. В каких случаях необходима установка подхвата между анкерами?
13. Как производится проверка несущей способности анкерной крепи в шахтных условиях?
14. По каким параметрам производится проверка несущей способности сталеполлимерного полноконтактного анкера?
15. Из каких условий назначается длина анкера?
16. Какие требования предъявляются в стержням сталеполлимерной и железобетонной анкерных крепей?
17. Принцип расчета фрикционных анкерных крепей?
18. В чем состоит особенность расчета параметров анкеров в боках выработок?
19. В каких категориях устойчивости пород рекомендуется применение анкерных крепей?
20. Какие требования предъявляются к минимальным фактическим размерам анкерных крепей?

Раздел 8. Разработка паспорта крепления и управления кровлей горной выработки.

1. Какие требования предъявляются к составу паспорта крепления и управления кровлей горной выработки?
2. Какая информация должна присутствовать в пояснительной записке к паспорту крепления?
3. Какая информация должна присутствовать в графической части паспорта крепления?
4. Кто разрабатывает паспорт крепления?
5. В каких случаях допускается отступление от утвержденного паспорта крепления?
6. Какой вид ответственности несет на себя ИТР, разработавший паспорт крепления?
7. Кто утверждает паспорт крепления?
8. Какие (минимальные) размеры должны присутствовать на продольном разрезе паспорта крепления?
9. Для каких целей на графической части паспорта крепления приводится таблица расхода материалов?
10. На базе требований каких нормативных документов производится разработка паспорта крепления?
11. Для каких целей в состав паспорта крепления включен лист ознакомления?
12. Где должна находиться графическая часть паспорта крепления при проходке выработки?
13. Какое время, после проходки выработки, хранится паспорт крепления?
14. Какое максимальное отставание возведения крепи от забоя допускается?
15. В каких случаях допускается отсутствие обоснования параметров временной крепи?
16. В скольких экземплярах разрабатывается паспорт крепления?
17. Какие текстовые сведения приводятся в графической части паспорта крепления?
18. Приведите последовательность этапов проектирования крепи горной выработки?
19. Какими способами достигается обеспечение устойчивости горной выработки?
20. Что понимается под охраной горной выработки?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Какими свойствами должен обладать материал для крепи.
2. Требования, предъявляемые к крепежным материалам.
3. Древесина, как крепежный материал (достоинства и недостатки).

4. Что такое коэффициент конструктивного качества, приведите его значения для основных крепежных материалов?
5. Бетон, как крепежный материал (достоинства и недостатки).
6. Перечислите основные показатели бетона и бетонной смеси, способы их определения?
7. Железобетон, как крепежный материал (достоинства и недостатки)?
8. Виды и классификация арматуры, применяемой для крепления горных выработок?
9. Металл, как крепежный материал (достоинства и недостатки)?
10. Классификация крепей горных выработок по основным признакам?
11. Классификация деревянных крепей?
12. Классификация металлических крепей?
13. Классификация анкерных крепей?
14. Классификация бетонных и железобетонных крепей?
15. Способы обеспечения устойчивости горных выработок?
16. Мероприятия, входящие в состав охраны горных выработок?
17. Мероприятия, входящие в состав поддержания горных выработок?
18. Дать определение устойчивости горной выработки?
19. Критерии оценки устойчивости горной выработки?
20. Какой критерий используется для оценки устойчивости в СНиП 2.94-80 (привести классификацию устойчивости горных пород)?
21. Конструкция чугунной тубинговой обделки?
22. Для каких целей в конструкциях крепей предусматривается податливость?
23. Конструкции сборных железобетонных тубинговых обделок тоннелей?
24. Экспериментальные способы определения горного давления?
25. Теоретические методы прогноза давления на крепь горных выработок?
26. Требования к составу исходных данных для проектирования крепи?
27. Раскройте смысл метода заданных нагрузок при расчете крепей и обделок?
28. Нарисуйте зависимость отставания возведения крепи от нагрузки на крепь?
29. Определение нагрузки на крепь при расчете податливых конструкций крепей?
30. Принципы расчета сплошных тубинговых конструкций крепей?
31. Принципы расчета монолитных крепей?
32. Последовательность разработки, утверждения и ознакомления с паспортом крепления?
33. Какие разрезы горной выработки приводятся на графической части паспорта крепления?
34. Какие текстовые данные приводятся на графической части паспорта крепления и зачем?
35. Требования ФНиП к паспорту крепления?
36. Паспорт крепления разрабатывается согласно каким нормативных документов?
37. Способы обеспечения устойчивости горной выработки?
38. В каких случаях допускается отсутствие временной крепи?
39. Этапы проектирования крепи горной выработки?
40. В каких случаях допускается проведение выработки без крепи?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену (по дисциплине)

Вариант № 1

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
1	Состояние, при котором форма и размеры поперечного сечения горной выработки (подземного сооружения) не выходят за допустимые пределы, обусловленные правилами эксплуатации и техники безопасности, называется	1. Эксплуатационным 2. Рабочим 3. Безопасным 4. Устойчивым

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
2.	<p>Укажите правильную последовательность этапов проектирования устойчивости горной выработки:</p> <p>А – Определение напряженного состояния массива горных пород в окрестности выработки, оценка состояния ее устойчивости и выбор методов ее обеспечения.</p> <p>Б – Получение достоверной информации о параметрах горной выработки.</p> <p>В – Составление проекта проведения выработки, в том числе ее крепления.</p>	<p>1. А; Б; В</p> <p>2. А; В; Б</p> <p>3. Б-В-А</p> <p>4. Б-А-В</p>
3.	<p>Какой критерий используется для оценки устойчивости горизонтальных выработок в СНиП II-94-80?</p>	<p>1. Деформационный</p> <p>2. Прочностной</p> <p>3. Бальный</p> <p>4. Временной</p>
4.	<p>На сколько категорий устойчивости разделены породы согласно СНиП II-94-80?</p>	<p>1. 3</p> <p>2. 4</p> <p>3. 5</p> <p>4. 6</p>
5.	<p>Укажите способы обеспечения устойчивости горной выработки</p>	<p>1. Охрана</p> <p>2. Крепление</p> <p>3. Поддержание</p> <p>4. Охрана, крепление, поддержание</p>
6.	<p>Совокупность технических мероприятий, направленных на предотвращение потери устойчивости выработки или снижение вредных проявлений горного давления путем создания благоприятного соотношения между ожидаемыми напряжениями и прочностью пород в массиве, называется...</p>	<p>1. Охрана</p> <p>2. Крепление</p> <p>3. Поддержание</p> <p>4. Специальные мероприятия</p>
7.	<p>Возведение в горной выработке специальной конструкции (крепи) с целью предотвращения обрушения или уменьшения смещения окружающих пород и обеспечения необходимых для эксплуатации размеров и формы поперечного сечения, называется...</p>	<p>1. Охрана</p> <p>2. Крепление</p> <p>3. Поддержание</p> <p>4. Специальные мероприятия</p>
8	<p>В какой способ обеспечения устойчивости входят мероприятия по возведению крепи в период эксплуатации горной выработки?</p>	<p>1. Охрана</p> <p>2. Крепление</p> <p>3. Поддержание</p> <p>4. Во всех вышеперечисленных</p>
9	<p>Какие мероприятия проводят для снижения тектонических напряжений в массиве вокруг выработки?</p>	<p>1. Располагают выработки в более прочных породах</p> <p>2. Увеличивают площадь поперечного сечения выработки</p> <p>3. Предусматривают укрепление пород</p> <p>4. В кровле и боках выработок бурят разгрузочные скважины или щели</p>
10	<p>Технический документ, определяющий для данной горной выработки способ крепления, конструкцию крепи, последовательность</p>	<p>1. Паспорт крепления</p> <p>2. Паспорт крепи</p> <p>3. Паспорт напряженного состояния</p>

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
	производства работ и их объем, потребность в крепежных материалах, называется...	массива 4. Паспорт устойчивости
11.	Основанием для выбора мероприятия по поддержанию горной выработки является?	1. Изменение технологии проведения выработки 2. Результаты наблюдений за оседанием земной поверхности 3. Переход на новые виды крепи 4. Результатами наблюдения за поведением приконтурного массива и состоянием крепи
12	Искусственное сооружение, возводимое в горных выработках для предохранения обрушения окружающих пород, сохранения необходимых размеров поперечных сечений и рабочего состояния выработок называется?	1. Подземное сооружение 2. Крепление 3. Горная крепь 4. Инженерное сооружение
13	Какое требование не предъявляется к горным крепям?	1. Функциональные 2. Геофизические 3. Технологические 4. Экономические
14	Укажите фактор не влияющий на выбор крепи?	1. Вид и назначение выработки 2. Срок службы выработки 3. Экономическая целесообразность 4. Добываемое полезное ископаемое
15	Экономическое обоснование выбора той или иной крепи должно учитывать:	1. Стоимость материалов крепи 2. Стоимость работ по возведению крепи 3. Затраты на поддержание крепи 4. Все вышеперечисленные затраты
16	Рамная крепь КМП-А3 с шагом установки 1 м по типу конструкции относится к...	1. Интервальной 2. Сплошной 3. Несущей 4. Податливой
17	По сроку службы все крепи подразделяются на...	1. Временные и постоянные 2. Временные, длительные и постоянные 3. Временные и длительные 4. Капитальные и подготовительные
18	Как называется технический показатель, характеризующий отношение прочности (временного сопротивления) материала к его плотности?	1. Коэффициент прочности 2. Коэффициент несущей способности 3. Коэффициент конструктивного качества 4. Коэффициент жесткости
19	Какой из перечисленных материалов обладает наименьшим коэффициентом конструктивного качества?	1. Металл 2. Стекловолокно 3. Древесина 4. Бетон
20	При каком виде нагружения элемента крепи применение двутаврового профиля наиболее эффективно?	1. Сжатие 2. Изгиб 3. Кручение 4. Растяжение

Вариант № 2

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
1	При каком виде нагружения элемента крепи применение трубчатого профиля наиболее эффективно?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сжатие 2. Изгиб 3. Кручение 4. Косой изгиб
2	Для изготовления металлической крепи наиболее часто применяют следующий вид проката:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Труба 2. Швеллер 3. СВП 4. Двутавр
3	В аббревиатуре СВП-17 цифра 17 указывает на ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высоту профиля, см 2. Толщину стенок профиля, мм 3. Объем 1 погонного метра профиля, л 4. Массу 1 погонного метра профиля, кг
4	Каким свойством обладает бетон, в отличие от всех остальных крепежных материалов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изотропность 2. Удобноукладываемость 3. Высокий коэффициент конструктивного качества 4. Огнестойкость
5.	Элемент крепи, представляющий собой стержень, расположенный под углом свыше 45^0 к горизонту и работающий преимущественно на осевое сжатие называется?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верхняк 2. Стяжка 3. Стойка 4. Затяжка
6	Элемент крепи, представляющий собой балку и располагаемый у кровли выработки называется?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верхняк 2. Стяжка 3. Стойка 4. Затяжка
7	Как называется элемент крепи, расположенный между конструкцией крепи и породой, предназначенный для перераспределения давления и для предохранения от вывалов кусков породы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верхняк 2. Стяжка 3. Стойка 4. Затяжка
8	Как называется элемент крепи соединяющий рядом расположенные рамы и обеспечивающий пространственную жесткость всей конструкции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верхняк 2. Стяжка 3. Стойка 4. Затяжка
9	Для решения каких задач в конструкцию крепи вводят лежень?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличение несущей способности 2. Препятствие пучению почвы 3. Уменьшение плотности расстановки рам 4. Вводится конструктивно
10	Для решения каких задач в конструкцию крепи вводят дополнительные стойки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличение несущей способности основных стоек крепи 2. Разделения внутрикрепного пространства 3. Для установки прогона 4. Увеличения несущей способности верхняка

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
11	Для чего уменьшают площадь поперечного сечения опорной части стоек деревянной крепи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможности вдавливания стоек в породу 2. Управления несущей способности крепи 3. Придания податливости крепи 4. Для восприятия горизонтального давления
12	Укажите правильную последовательность введения трехзвенной металлической рамной крепи из СВП:	<ol style="list-style-type: none"> 1. верхняк – стойка – стойка – межрамные стяжки – затяжка – забутовка 2. стойка – верхняк – стойка – затяжка – межрамные стяжки – забутовка 3. стойка – стойка – верхняк – межрамные стяжки – затяжка – забутовка 4. межрамные стяжки – стойка – верхняк – стойка – забутовка
13	Для чего необходима забутовка закрепного пространства?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для обеспечения продольной жесткости крепи 2. Для равномерной передачи нагрузки на крепь 3. Для предотвращения обрушения горных пород внутрь выработки 4. Не несет определенных функций и в зависимости от условий имеет различное назначение
14	Применение кольцевых конструкций крепей целесообразно если...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вертикальные давления превосходят горизонтальные 2. Горизонтальные давления превосходят вертикальные 3. Вертикальные и горизонтальные давления одинаковы 4. Отсутствуют горизонтальные давления
15	Каким способом возводится набрызгбетонная крепь?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комбинированный 2. Сборный 3. Опалубочным 4. Безопалубочным
16	В чем принципиальное отличие между тубинговыми и блочными крепями?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Несущей способности элементов 2. Типом соединения элементов 3. Конструкцией несущих элементов 4. Отличия нет

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
17	Анкера, какой конструкции вступают в работу не сразу после установки?	1. Сталеполимерные 2. Металлические клинощелевые 3. Металлические с распорными замками 4. Железобетонные
18	Какая из перечисленных крепей является упрочняющей?	1. Металлическая арочная крепь. 2. Деревянная рамная крепь. 3. Сборная железобетонная крепь. 4. Сталеполимерная анкерная крепь.
19	Анкера какой конструкции являются извлекаемыми и могут использоваться повторно?	1. Сталеполимерные 2. Металлические клинощелевые 3. Металлические с распорными замками 4. Железобетонные
20	Анкер какой конструкции может быть и полноконтактным и замковым?	1. Сталеполимерные 2. Металлические клинощелевые 3. Металлические с распорными замками 4. Фрикционные

Вариант № 3

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
1	Каким свойством обладает бетон, в отличие от всех остальных крепежных материалов?	1. Изотропность 2. Удобоукладываемость 3. Высокий коэффициент конструктивного качества 4. Огнестойкость
2	Анкер какой конструкции может быть и полноконтактным и замковым?	1. Сталеполимерные 2. Металлические клинощелевые 3. Металлические с распорными замками 4. Фрикционные
3	Элемент крепи, представляющий собой стержень, расположенный под углом свыше 45° к горизонту и работающий преимущественно на осевое сжатие называется?	1. Верхняк 2. Стяжка 3. Стойка 4. Затяжка
4	Элемент крепи, представляющий собой балку и располагаемый у кровли выработки называется?	1. Верхняк 2. Стяжка 3. Стойка 4. Затяжка
5	Как называется элемент крепи, расположенный между конструкцией крепи и породой, предназначенный для перераспределения давления и для предохранения от вывалов кусков породы?	1. Верхняк 2. Стяжка 3. Стойка 4. Затяжка

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
6	Как называется элемент крепи соединяющий рядом расположенные рамы и обеспечивающий пространственную жесткость всей конструкции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верхняк 2. Стяжка 3. Стойка 4. Затяжка
7	При каком виде нагружения элемента крепи применение трубчатого профиля наиболее эффективно?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сжатие 2. Изгиб 3. Кручение 4. Косой изгиб
8	Какая из перечисленных крепей является упрочняющей?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Металлическая арочная крепь. 2. Деревянная рамная крепь. 3. Сборная железобетонная крепь. 4. Сталеполимерная анкерная крепь.
9	Анкера какой конструкции являются извлекаемыми и могут использоваться повторно?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сталеполимерные 2. Металлические клинощелевые 3. Металлические с распорными замками 4. Железобетонные
10	Для изготовления металлической крепи наиболее часто применяют следующий вид проката:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Труба 2. Швеллер 3. СВП 4. Двутавр
11	В аббревиатуре СВП-17 цифра 17 указывает на ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высоту профиля, см 2. Толщину стенок профиля, мм 3. Объем 1 погонного метра профиля, л 4. Массу 1 погонного метра профиля, кг
12	Укажите правильную последовательность возведения трехзвенной металлической рамной крепи из СВП:	<ol style="list-style-type: none"> 1. верхняк – стойка – стойка – межрамные стяжки – затяжка – забутовка 2. стойка – верхняк – стойка – затяжка – межрамные стяжки – забутовка 3. стойка – стойка – верхняк – межрамные стяжки – затяжка – забутовка 4. межрамные стяжки – стойка – верхняк – стойка – забутовка

№ пп	Вопрос	Варианты ответа
13	Для чего необходима забутовка закрепного пространства?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для обеспечения продольной жесткости крепи 2. Для равномерной передачи нагрузки на крепь 3. Для предотвращения обрушения горных пород внутрь выработки 4. Не несет определенных функций и в зависимости от условий имеет различное назначение
14	Применение кольцевых конструкций крепей целесообразно если...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вертикальные давления превосходят горизонтальные 2. Горизонтальные давления превосходят вертикальные 3. Вертикальные и горизонтальные давления одинаковы 4. Отсутствуют горизонтальные давления
15	Каким способом возводится набрызгбетонная крепь?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комбинированный 2. Сборный 3. Опалубочным 4. Безопалубочным
16	Для решения каких задач в конструкцию крепи вводят дополнительные стойки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличение несущей способности основных стоек крепи 2. Разделения внутрикрепного пространства 3. Для установки прогона 4. Увеличения несущей способности верхняка
17	Для чего уменьшают площадь поперечного сечения опорной части стоек деревянной крепи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможности вдавливания стоек в породу 2. Управления несущей способности крепи 3. Придания податливости крепи 4. Для восприятия горизонтального давления
18	В чем принципиальное отличие между тубинговыми и блочными крепями?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Несущей способности элементов 2. Типом соединения элементов 3. Конструкцией несущих элементов 4. Отличия нет
19	Для решения каких задач в конструкцию крепи вводят лежень?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличение несущей способности 2. Препятствие пучению почвы 3. Уменьшение плотности расстановки рам 4. Вводится конструктивно
20	Анкера, какой конструкции вступают в работу не сразу после установки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сталеполимерные 2. Металлические клинощелевые 3. Металлические с распорными замками 4. Железобетонные

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. Выбор и расчет крепей и обделок подземных сооружений: учеб. Пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Шаламанов [и др.]. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 142 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6624>. — Загл. с экрана.

2. Снегирева А.И. Конструктивные решения подземных железобетонных сооружений. Часть 1. Тоннели [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Снегирева А.И., Мурашкин В.Г.— Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 135 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=20619>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

7.1.2. Дополнительная литература

1. Третенков, И.В. Устойчивость горных выработок [Электронный ресурс] / И.В. Третенков, В.Г. Лукьянов. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2015. — 134 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71591>. — Загл. с экрана.

2. Зерцалов М.Г. Введение в механику подземных сооружений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Зерцалов М.Г., Никишкин М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский

государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=57036>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Конструкции и расчет крепей и обделок». – <http://ior.spmi.ru>
2. «Учебно-методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Конструкции и расчет крепей и обделок». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>
3. «Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Конструкции и расчет крепей и обделок». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>
4. Программа подготовки к экзамену по дисциплине «Конструкции и расчет крепей и обделок». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

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

1. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
2. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. Словари и энциклопедии на Академике: <http://dic.academic.ru>
5. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>
6. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>
7. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

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

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

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Основная лекционная аудитория включает 36 посадочных мест и имеет:

Мебель:

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

Компьютерная техника:

Видеопрезентер Elmo P-30S – 1 шт., доска интерактивная Polyvision eno 2610A – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 750i – 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 – 1 шт., компьютер Compair – 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 занятий.

Аудитория 1 (16 посадочных мест):

Мебель:

Стол пристенный – 14 шт., стол аудиторный – 4 шт., стол для компьютера ЛАБ-1200 – 1 шт., стол лабораторный рабочий – 2 шт., стол конференц - 200×100×75– 1 шт., стол SS 16 NF

160×80 – 1 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 40 шт., стеллаж к пристенному столу 1500*230*1240 – 14 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., шкаф для лабораторной посуды 800*565*2100 стекл.двери – 1 шт., доска магнитная (фломастер) – 1 шт.

Компьютерная техника:

Системный блок Ramec Storm – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», монитор ЖК 17// Dell E177FP – 1 шт., колонки Creative I-Trigue L3800 – 1 шт., экран проекционный настенный – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Draper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., доска под маркер мобильная флипчарт 90*120 – 1 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Аудитория 2 (16 посадочных мест):

Мебель:

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

Компьютерная техника:

Экран для проектора тип 2 Screen Media Economy – 1 шт.

Переносные приборы и оборудование:

Прибор для определения скорости воздуха АПР-2 – 4 шт., метеометр МЭС-200 с черным шаром и датчиком токсичных газов – 2 шт., термогигрометр Тесто 625 – 2 шт., термоанемометр – 1 шт., измеритель температуры CENTER-350 – 1 шт., шумомер SVAN-912M – 1 шт., крыльчатый анемометр АСО-3 – 2 шт., чашечный анемометр МС-13 – 2 шт., комбинированный измеритель типа ТАММ-20 – 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.