



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ И  
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОСВОЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ «ГОРНОРАБОЧИЙ»**

<b>Специальность</b>	<u>21.05.04 Горное дело</u>
<b>Специализация</b>	<u>Подземная разработка рудных месторождений</u>
<b>Уровень высшего образования</b>	<u>Специалитет</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
<b>Квалификация выпускника</b>	<u>специалист (горный инженер)</u>

Автор - разработчик: Красавин А.В., канд. техн. наук  
Рассмотрено на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых  
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

Самостоятельная работа студентов — планируемая учебная работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основная цель самостоятельной работы студентов состоит в овладении фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Задачами организации самостоятельной работы студентов являются:

- Развитие способности работать самостоятельно, формирование самостоятельности мышления и принятия решений.

- Развитие активности и познавательных способностей студентов, развитие исследовательских умений.

- Стимулирование самообразования и самовоспитания.

- Развитие способности планировать и распределять свое время.

Кроме того, эта самостоятельная работа неразрывно связана с формированием компетенций.

Среди функций самостоятельной работы студентов в общей системе обучения выделяют следующие:

- Развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, формирование интеллектуальных способностей студентов).

- Информационно-обучающая.

- Стимулирующая (формирование мотивов образования, самообразования).

- Воспитывающая (формирование личностно-профессиональных качеств специалиста).

Виды самостоятельной работы студентов в настоящее время весьма разнообразны и дают широкий выбор для преподавателя.

К ним относятся:

- работа с книжными источниками (учебниками, задачками, с основной и дополнительной рекомендованной литературой);

- работа с электронными источниками (обучающие программы, самоучители и т.п.);

- работа в сети Internet (поиск нужной информации, обработка противоречивой и взаимодополняющей информации; работа со специализированными образовательными сайтами);

- выполнение домашних работ.

Программа дисциплины содержит названия разделов с указанием основных вопросов и разделов каждой темы. Каждая тема является основой вопросов на зачет. При чтении лекций по курсу преподаватель указывает темы дисциплины, которые выносятся на самостоятельную проработку студентами. Для углубленного освоения темы рекомендуется основная и дополнительная литература. Для самоконтроля и приобретения навыков выполнения расчетно-графических работ по отдельным разделам дисциплины необходимо использовать методические указания к выполнению практических работ.

При освоении указанных тем рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы студента.

1. Ознакомьтесь со структурой темы.

2. По учебно-методическим материалам освоите каждый структурный элемент темы. Во всех темах указаны учебники и учебные пособия, содержащие данный материал.

3. При необходимости используйте указанную дополнительную литературу. Консультацию по использованию дополнительной литературы можно получить у преподавателя.

4. Ответьте на контрольные вопросы и выполните рекомендованные упражнения. При затруднениях в ответах на вопросы вернитесь к изучению рекомендованной литературы.

5. Законспектируйте материал. При этом конспект может быть написан в виде ответов на контрольные вопросы и упражнения.

6. Выполните указанные расчетно-графические работы. Условия и примеры выполнения приведены в данном учебном пособии. При затруднении обратитесь за консультацией к преподавателю.

7. Для самоконтроля используйте тестовую обучающую программу.

При самостоятельной работе над указанными темами рекомендуется вести записи в конспектах, формируемых на лекционных занятиях по курсу, и в том порядке, в котором данные темы следуют по учебной программе.

### Содержание 1 части курса, контрольные вопросы

Самостоятельная работа обучающихся включает выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения), изучение теоретического курса и подготовку к экзамену. Методические указания к выполнению контрольной работы разработаны отдельно и являются составной частью учебно-методического комплекса дисциплины. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену». Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущего контроля.

Контроль результатов самостоятельной работы проводится путем опроса на аудиторных занятиях.

Для углубленного изучения конкретного раздела дисциплины практикуется написание рефератов и оформление презентаций. Тематика рефератов носит опережающий, научно-поисковый характер, способствующий самостоятельному ознакомлению с новейшими разработками и достижениями в создании горных машин, их эффективной эксплуатации, поддержании рациональных режимов в техническом обслуживании и ремонтах.

Таким образом, формируется единая система изучения, освоения, содержания дисциплины, приобретения умения с системой контроля и стимулирования студента в приобретении им необходимых компетенций, т.е. применять знания, умения и личные качества в решении практических задач в области профессиональной деятельности.

Текущая самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в следующем:

- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации;
- поиск и перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к экзамену.

Проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала обучающегося и заключается:

- в поиске, анализе, структурировании информации, анализе научно-методических публикаций по определенным темам дисциплины;
- в анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов;
- в научно-исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

В ходе изучения дисциплины предусматривается написание реферата с целью закрепления знаний по видам горных машин и их конструктивным особенностям и принципу действия.

**Примерные темы рефератов:**

1. Исполнительные органы очистных комбайнов.
2. Очистные комбайны.
3. Проходческие комбайны.
4. Буровые машины ударного действия.
5. Надежность горных машин и комплексов.
6. Шахтные подъемные установки.
7. Рудничные водоотливные установки.
8. Системы главного водоотлива шахт и рудников.
9. Системы главного проветривания шахт и рудников.
10. Шахтные компрессоры и компрессорные установки.
11. Роторные буровые проходческие комбайны.
12. Станки для бурения скважин.
13. Механизированные крепи.
14. Шахтные бурильные установки.

Реферат состоит из двух частей: пояснительной записки и презентационной части, выполненной в программе Power Point.

Состав пояснительной записки:

Введение.

1. Общие сведения (по теме реферата).
2. Конструктивные схемы.
3. Принципы расчета.

Заключение.

Список использованной литературы.

Объем реферата 15 – 20 страниц машинописного текста.

Принятые сокращения: ОФО – очная форма обучения; ЗФО – заочная форма обучения.

**Самостоятельная работа № 1**

*Тема:* Общие признаки горных машин и способы разрушения горных пород

*Продолжительность:* 16 ч. (ОФО), 5 ч. (ЗФО).

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов за счет самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины. Самостоятельная работа сводится к следующему: проработка и повторение лекционного материала, самостоятельное изучение разделов и тем с использованием источников, рекомендованных методическими материалами дисциплины.

**Самостоятельная работа №2**

*Тема:* Очистные и проходческие комбайны и комплексы

*Продолжительность:* 16 ч. (ОФО), 16 ч. (ЗФО).

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов за счет самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины. Самостоятельная работа сводится к следующему: проработка и повторение лекционного материала, самостоятельное изучение разделов и тем с использованием источников, рекомендованных методическими материалами дисциплины, приобретение углубленных теоретических знаний по конструкциям машин, их выбору, правил эксплуатации, диагностики и повышения срока службы деталей, узлов и агрегатов проходческих комбайнов.

**Самостоятельная работа №3**

*Тема:* Бурильные машины и шахтные бурильные установки

*Продолжительность:* 17 ч. (ОФО), 16 ч. (ЗФО).

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов за счет самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины. Самостоятельная работа сводится к следующему: проработка и повторение лекционного материала, самостоятельное изучение разделов и тем с использованием источников, рекомендованных методическими материалами дисциплины, приобретение углубленных теоретических знаний по конструкциям машин, их выбору, правил эксплуатации, диагностики и повышения срока службы деталей, узлов и агрегатов ШБУ.

#### **Самостоятельная работа №4**

*Тема:* Зарядные машины и устройства

*Продолжительность:* 17 ч. (ОФО), 16 ч. (ЗФО).

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов за счет самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины. Самостоятельная работа сводится к следующему: проработка и повторение лекционного материала, самостоятельное изучение разделов и тем с использованием источников, рекомендованных методическими материалами дисциплины, приобретение углубленных теоретических знаний по конструкциям машин, их выбору, правил эксплуатации, диагностики и повышения срока службы деталей, узлов и агрегатов.

#### **Самостоятельная работа №5**

*Тема:* Погрузочные и буропогрузочные машины

*Продолжительность:* 20 ч. (ОФО), 16 ч. (ЗФО).

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов за счет самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины. Самостоятельная работа сводится к следующему: проработка и повторение лекционного материала, самостоятельное изучение разделов и тем с использованием источников, рекомендованных методическими материалами дисциплины, приобретение углубленных теоретических знаний по конструкциям машин, их выбору, правил эксплуатации, диагностики и повышения срока службы деталей, узлов и агрегатов ПМ.

#### **Самостоятельная работа №6**

*Тема:* Погрузочно-транспортные машины

*Продолжительность:* 20 ч. (ОФО), 18 ч. (ЗФО).

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов за счет самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины. Самостоятельная работа сводится к следующему: проработка и повторение лекционного материала, самостоятельное изучение разделов и тем с использованием источников, рекомендованных методическими материалами дисциплины, приобретение углубленных теоретических знаний по конструкциям машин, их выбору, правил эксплуатации, диагностики и повышения срока службы деталей, узлов и агрегатов ПТ и ПД.

#### **Самостоятельная работа №7**

*Тема:* Машины и оборудование для гидромеханизации подземных горных работ

*Продолжительность:* 5 ч. (ОФО), 18 ч. (ЗФО).

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов за счет самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины. Самостоятельная работа сводится к следующему: проработка и повторение лекционного материала, самостоятельное изучение разделов и тем с использованием источников, рекомендованных методическими материалами дисциплины, приобретение углубленных теоретических знаний по конструкциям машин, их выбору, правил эксплуатации, диагностики и повышения срока службы деталей, узлов и агрегатов.

#### **Самостоятельная работа №8**

*Тема:* Крепи очистных забоев

*Продолжительность:* 5 ч. (ОФО), 11 ч. (ЗФО).

Целью самостоятельной работы является повышение уровня знаний студентов за счет самостоятельного изучения разделов и тем дисциплины. Самостоятельная работа сводится к следующему: проработка и повторение лекционного материала, самостоятельное изучение разделов и тем с использованием источников, рекомендованных методическими материалами дисциплины, приобретение углубленных теоретических знаний по конструкциям машин, их выбору, правил эксплуатации, диагностики и повышения срока службы деталей, узлов и агрегатов.

Содержание 2 части курса, контрольные вопросы

### **1.1. Введение**

Понятие о разделах дисциплины. История развития способов проведения и крепления горных выработок. Значение курса для горного инженера. Последовательность изучения курса и связь со смежными дисциплинами.

### **1.2. Проведение и крепление горизонтальных и наклонных выработок**

Способы и технологические схемы проведения и крепления горизонтальных выработок. Буровзрывные работы. Механизированная выемка породы. Проветривание. Погрузка породы. Призабойный транспорт. Крепление выработок. Вспомогательные работы. Особенности проведения и крепления наклонных выработок

### **1.3. Организация работ при проведении и креплении горных выработок**

Порядок расчёта объёмов работ на проходческий цикл. Выемка породы. Возведение постоянной крепи. Способ проведения выработки. Технологическая схема проведения выработки.

### **1.4. Содержание практического раздела дисциплины**

1. Выбор и расчёт горной крепи.
2. Выбор способа и технологической схемы проведения горной выработки.
3. Разработка паспорта буровзрывных работ.
4. Выбор горнопроходческого оборудования и расчёт его производительности.
5. Выбор оборудования для подъема, дробления, транспорта руды, водоотлива.
6. Обоснование и выбор технологической схемы призабойного транспорта.
7. Расчет проветривания горной выработки.
8. Расчёт рациональных параметров технологии проведения горной выработки.
9. Расчёт организации горнопроходческих работ при проведении горных выработок.
10. Расчет технических показателей проведения и крепления выработки.

## Вопросы для самопроверки

1. Выбор формы и размеров поперечного сечения выработок.
2. Способы проведения и крепления выработок: обычные и специальные.
3. Технологические схемы проведения и крепления выработок.
4. Технические средства бурения шпуров.
5. Параметры буровзрывных работ.
6. Врубы, контурное взывание, прямое, обратное и комбинированное инициирование. Безврубные схемы отбойки породы при проведении выработок большой ширины.
7. Средства механизации зарядания шпуров. Качественные показатели взрыва.
8. Механизированная выемка породы комбайнами избирательного действия и буровыми комбайнами. Область применения, достоинства и недостатки.
9. Технологические схемы комбайнового проведения и крепления выработок. Комбайновые комплексы.
10. Способы проветривания горизонтальных и наклонных выработок: нагнетательный, всасывающий и комбинированный. Проветривание выработок за счет общешахтной депрессии и вентиляторами местного проветривания.
11. Погрузочные машины периодического и непрерывного действия. Фронт погрузки. Скреперные установки. Погрузочно-транспортные машины. Две фазы погрузки. Порядок расчёта производительности погрузочной техники. Горнопроходческие комплексы.
12. Классификация технологических схем призабойного транспорта. Основные группы технологических схем призабойного транспорта и области их применения.
13. Типы крепей горизонтальных выработок. Рабочие характеристики крепей. Временная и постоянная крепи. Рамная, железобетонная, тубинговая, блочная бетонная, монолитная бетонная и железобетонная крепи. Анкерная, набрызгбетонная и комбинированная крепи. Порядок их возведения.
14. Настилка рельсового пути. Прокладка трубопроводов и кабелей. Устройство водоотводной канавки. Маркшейдерское обеспечение.
15. Проведение и крепление наклонных выработок сверху вниз (стволы, уклоны) и снизу вверх (восстающие, скаты, рудоспуски, бремсберги). Выемка и погрузка породы, проветривание и водоотлив.
16. Классификация вертикальных стволов. Последовательность строительства стволов различного назначения. Формы поперечного сечения стволов. Участки ствола: «Устье», «Технологический отход» и «Зумпф». Понятие «Коэффициент использования поперечного сечения ствола».
17. Обычные и специальные способы проведения и крепления вертикальных стволов. Сущность последовательной, совмещенной и параллельной технологических схем проведения и крепления стволов. Критерии выбора технологической схемы. Основные и вспомогательные проходческие процессы.
18. Особенности ведения буровзрывных работ при проведении вертикальных стволов. Типы ВВ. Средства инициирования. Глубина шпуров. Схемы расположения шпуров в забое ствола. Типы врубов. Контурное взрывание.
19. Технические средства бурения шпуров в стволах. Порядок зарядания шпуров и взрывания зарядов ВВ в стволах. Технические показатели буровзрывных работ.
20. Нагнетательный, всасывающий и комбинированный способы проветривания стволов.
21. Проветривание стволов сквозной струей. Естественная тяга в стволах. Последовательность расчета проветривания стволов. Типы вентиляторов. Трубопроводы и их крепление в стволах.

22. Особенности погрузки породы в стволах. Грейферные погрузочные машины ручного и механизированного вождения. Самоходные погрузочные машины. Фазы погрузки породы и их относительные объёмы. Последовательность определения производительности погрузки породы в стволе. Уборка породы в забое ствола через передовую скважину.

23. Виды проходческих подъемных установок. Классификация схем оснащения проходческого подъёма. Назначение и разновидности копров. Бескопровой способ строительства стволов. Проходческие бады и принцип их разгрузки. Натяжные рамы и направляющие рамки. Прицепные устройства. Диаграмма скорости движения бадей в стволе. Последовательность расчёта производительности проходческой подъемной установки.

24. Назначение и конструкции временных крепей в стволах. Требования к постоянной крепи вертикальных стволов. Материалы крепи. Монолитная бетонная крепь, её достоинства и последовательность возведения. Гасители скорости движения бетонной смеси по трубам. Виды призабойных опалубок. Порядок возведения тубинговой, деревянной и набрызгбетонной крепей. «Сухой» и «мокрый» набрызгбетон.

25. Бадейный водоотлив и область его применения. Водоотлив с помощью насосов, гидроэлеваторов и эрлифтов. Водоулавливание в стволах: желобами и дренированием.

26. Водопонижение: с поверхности (погружными и артезианскими насосами) и из подземных выработок.

27. Классификация специальных способов проведения стволов. Забивная и опускная крепи. Сущность водопонижения, применяемое оборудование.

28. Схемы замораживания пород: на всю глубину, ступенчатая, зональная, локальная. Схема замораживающей станции. Тампонирование горных пород: цементация, глинизация, силикатизация, смолизация и битумизация. Способы и схемы нагнетания в скважины тампонажного раствора.

29. Сплошное, колонковое, реактивно-турбинное и роторное бурение. Применяемое оборудование и схемы промывки. Способы крепления стволов после бурения: погружной, секционный и комбинированный.

30. Определение продолжительности проходческого цикла. Последовательность составления графика организации работ (циклограммы). Удельные затраты времени на выполнение операций. Определение скорости проходки выработки и производительности труда проходчика. Показатели технического оснащения проходки.

1. Подготовка пологих месторождений. Требования к подготовке.
2. Способы подготовки основного горизонта на крутопадающих месторождениях
3. Способы подготовки основного горизонта на пологих месторождениях.
4. Подготовительные выработки. Месторасположение, формы и размеры сечений.
5. Промышленная площадка шахты. Технологический комплекс главного рудоподъемного ствола.
6. Промышленная площадка шахты. Вспомогательные сооружения и цехи.
7. Генеральный план промплощадки шахты.
8. Выбор способа вскрытия.
9. Календарное планирование строительства и развития горных работ.