



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Шахтное и подземное строительство

В.Н. Макишин

« 07 » июля 20 17 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
горного дела и комплексного  
освоения георесурсов



В.Н. Макишин

« 07 » июля 20 17 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Шахтное и подземное строительство

**Специальность 21.05.04 Горное дело**

специализация «Шахтное и подземное строительство»

**Форма подготовки очная**

курс 4–5  
семестр 8-10  
лекции – 140 час.  
практические занятия 190 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 136/пр. 0/лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 330 час.  
в том числе с использованием МАО 136 час.  
самостоятельная работа 318 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 54 час.  
контрольные работы – 0  
курсовая работа – 9 семестр/ курсовой проект – 10 семестр  
зачет – 7, 8 семестры  
экзамен 9, 10 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и комплексного освоения георесурсов, протокол № 13 от 05 июля 2017 г.

Заведующий кафедрой горного дела и комплексного освоения георесурсов В.Н. Макишин  
Составитель: д.т.н., зав. кафедрой ГДиКОГР В.Н. Макишин

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация учебной дисциплины «Шахтное и подземное строительство»

Дисциплина «Шахтное и подземное строительство» предназначена для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Шахтное и подземное строительство» и относится к дисциплинам специализации базовой части блока Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.42.1).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 648 часов, 18 ЗЕ. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 140 часов, практические занятия 172 часа, самостоятельная работа студента 318 часов, в том числе на подготовку к экзаменам 54 часов. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 и 8 семестрах и на 5 курсе в 9 и 10 семестрах.

В структуру дисциплины входит изучение технологий строительства горизонтальных, наклонных и вертикальных выработок подземных сооружений различного назначения и вскрывающих выработок горных предприятий с подземным способом добычи твердых полезных ископаемых.

Условием успешного освоения дисциплины является наличие знаний у студентов по дисциплинам, изучаемым в предшествующий период и содержащим базовые законы и определения, необходимые для изучения ее теоретических разделов: «Геология», «Физика горных пород», «Механизация горно-строительных работ», «Геодезия и маркшейдерское дело», «Основы горного дела», «Технология и безопасность взрывных работ», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело», «Аэрология горных предприятий».

Структурно дисциплина делится на четыре части, реализация которых предусматривает изучение общих вопросов подземного строительства, технологий строительства горизонтальных, камерных, наклонных, вертикальных и специального назначения выработок, технико-экономическое обоснование принятых технологических решений.

**Цель** изучения дисциплины – формирование у студентов системы знаний в области технологий строительства подземных сооружений общего и специального назначения в различных горно-геологических и технологических условиях.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение технологий сооружения горных выработок различного назначения в разных горно-геологических условиях, сущность и области применения технологических схем проведения выработок, правила безопасности при производстве горнопроходческих работ;
- получение навыков проектирования и строительства комплексов подземных выработок горного предприятия с использованием эффективной прогрессивной техники и технологии;
- изучение методов технико-экономического обоснования технологических схем и комплектов горнопроходческого оборудования;
- овладение навыками составления технологических карт сооружения подземных выработок и технологического руководства горно-строительными работами;
- изучение зарубежного опыта подземного строительства, сформировать общее представление о состоянии аналогичных технологий в развитых зарубежных странах, перспективных направлениях технического развития в области шахтного строительства, способах снижения вредного воздействия горнопроходческих работ на природную среду.

Для успешного изучения дисциплины «Шахтное и подземное строительство» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-4 – Готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.

ОПК-6 – Готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ОПК-8 – Способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по

строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.

ОПК-9 – Владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

ПК-1 – Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ПК-3 – Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.

ПК-20 – Умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ.

ПК-21 – Готовность демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные и профессионально-специализированные компетенции (элементы компетенций):

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>ПК-4</b> – Готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации под-	Знает	Основную нормативную документацию, необходимую для осуществления руководства горными и взрывными работами при строительстве и эксплуатации подземных сооружений
	Умеет	Разрабатывать необходимую техническую документацию, в т.ч. планов ликвидации

земных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций		аварий, по обеспечению горных и взрывных работ при строительстве и эксплуатации подземных сооружений
	Владеет	Навыками технического руководства горными и взрывными работами, а также иными технологическими процессами при строительстве и эксплуатации подземных объектов
<b>ПСК-5.1</b> – Готовность обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности	Знает	Основные методы оценки и анализа, используемые при технико-экономической оценке эффективности разрабатываемых решений в области шахтного и подземного строительства
	Умеет	Использовать методы технико-экономической оценки принимаемых технологических решений в области шахтного и подземного строительства
	Владеет	Навыками разработки и принятия решений на длительную перспективу развития горно-строительного производства с учетом современных технологий
<b>ПСК-5.3</b> – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	Знает	Методы разработки технологических схем и календарных планов строительства, основные технологии строительства и их техническое оснащение
	Умеет	Разрабатывать технологические схемы строительства с использованием современных технологий и обосновывать необходимый уровень механизации горно-строительных работ
	Владеет	Навыками разработки технологических схем с учетом технической и экологической безопасности и экономической эффективности принимаемых решений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Шахтное и подземное строительство» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: презентации, метод мозгового штурма.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Раздел I. Шахтное и подземное строительство. Его роль в освоении недр Земли. (10 час.)**

**Тема 1. Введение. История и перспективы развития подземного гражданского строительства (2 час.)**

История возникновения и развитие подземного строительства. Виды подземных пространств. Виды подземных объектов. Перспективы современного подземного строительства.

**Тема 2. Шахтное и подземное строительство как область жизнедеятельности (2 час.)**

Шахтное и подземное строительство как наука. Цели и задачи дисциплины. Основные термины и определения. Основные объекты шахтного и подземного строительства. Их классификация.

**Тема 3. Способы подготовки и воздействия на массив горных пород (6 час.)**

Основные понятия и определения. Исходные инженерно-геологические материалы для проектирования воздействия на массив. Простые и сложные горно-геологические условия. Способы воздействия на массив горных пород в сложных гидрогеологических условиях. Их классификация. Способы воздействия на массив горных пород в сложных газодинамических условиях. Их классификация. Способы воздействия на массив горных пород в сложных геомеханических условиях.

**Раздел II. Технологии и объекты шахтного и подземного строительства (26 ч.)**

**Тема 4. Проектирование объектов шахтного и подземного строительства (6 ч.)**

Виды вскрывающих выработок. Шахтные стволы. Их виды. Определение сечений шахтных стволов. Оборудование шахтных стволов. Параметрические ряды скипов. Шахтные клетки. Типовые сечения шахтных стволов. Армирование стволов. Размещение оборудования в стволе. Допустимые зазоры.

Проектирование околоствольных дворов. Выбор схемы околоствольного двора. Виды околоствольных дворов. Основные положения при проектиро-

вании околоствольных дворов.

Виды камерных выработок. Типовые сечения. Горизонтальные выработки.

Типовые сечения. Технологические зазоры. Определение сечений горных выработок.

Гидротехнические тоннели. Напорные и безнапорные тоннели. Определение поперечных сечений гидротехнических тоннелей. Требования к их проектированию и строительству.

Автомобильные и железнодорожные тоннели. Габариты приближения. Виды отделки тоннелей.

### **Тема 5. Технологии строительства вертикальных стволов шахт (6 ч.)**

Подготовительный период строительства. Мероприятия подготовительного периода. Внеплощадочные и внутриплощадочные работы. Сооружение устья ствола и технологического отхода. Последовательность технологических операций при сооружении устья ствола. Технологическое оборудование. Подвесные крепи. Бескопровый способ проходки. Понятие технологического отхода.

Технологические схемы строительства стволов. Последовательная схема. Параллельная схема. Совмещенная схема. Выбор и обоснование технологических схем строительства стволов.

### **Тема 6. Процессы строительства шахтных стволов (8 ч).**

Буровзрывные работы. Комплекс буровзрывных работ: бурение, зарядание, взрывание. ВВ и СВ, применяемые при проходке стволов. Система инициирования неэлектрического взрывания (СИНВ). Шпур. Конструкция заряда в шпуре. Расположение шпуров в забое. Формирование взрывной сети в стволе. Буровое оборудование. Последовательность механизированного бурения шпуров.

Организация проветривания стволов при их строительстве. Схемы проветривания. Вентиляторы местного проветривания.

Погрузка породы. Виды погрузочного оборудования. Их конструктивные особенности. Фазы погрузки горной массы. Расчет производительности погрузочного оборудования при различных схемах строительства стволов. Проходческий подъем. Проходческие бадьи. Расчет проходческого подъема. Тахограмма работы подъема. Подъемные машины. Прицепные устройства. Проходческие и эксплуатационные копры. Водоотлив и водоулавливание.

Возведение крепи при строительстве стволов. Назначение и виды крепи.



Основные требования к крепи стволов. Монолитная бетонная крепь. Комплекс оборудования для возведения монолитной бетонной крепи. Схемы размещения оборудования. Призабойные опалубки. Возведение монолитной бетонной крепи при различных схемах проходки стволов. Расчет затрат времени на крепление. Тампонаж. Набрызг-бетонная крепь. Тюбинговая крепь. Венцовая крепь. Подвесная венцовая крепь. Условия применения. Достоинства и недостатки.

### **Тема 7. Строительство выработок сопряжений. Армирование стволов (6 ч).**

Общие сведения. Способы расщепки околоствольных дворов: сплошным забоем; нисходящими слоями; боковыми присечками; комбинированная. Расщепка сопряжений скипового ствола с камерами загрузочных устройств и бункеров. Сооружение бункерных камер.

Армирование стволов. Типы армировки. Параметры армировки. Типы проводников. Схемы крепления проводников. Лестничное отделение ствола. Прокладка кабелей и трубопроводов. Схемы армирования: параллельная, последовательная, совмещенная.

## **Раздел III. Реконструкция стволов (22 ч.)**

### **Тема 8. Углубка стволов (22 ч.)**

Классификация схем углубки стволов. Углубка стволов: сверху вниз с разгрузкой породы на земной поверхности; с разгрузкой породы на рабочем горизонте; с разгрузкой породы на углубочном горизонте. Комбинированный способ углубки. Углубка стволов снизу вверх. Углубка ствола на два горизонта.

Работы подготовительного периода при углубке. Последовательность ведения работ подготовительного периода. Проходка копровой части углубляемого ствола. Технологический отход. Сооружение предохранительных устройств. Способы строительства предохранительных целиков. Способы ликвидации предохранительных целиков. Предохранительные полки: стационарные и клиновые.

Основные направления повышения технико-экономических показателей углубки стволов.

## **Раздел IV. Строительство горных предприятий в сложных горно-геологических условиях (14 ч.)**

## **Тема 9. Технологии строительства горизонтальных горных выработок в сложных условиях (14 ч.)**

Строительство выработок в сложных геомеханических условиях. Упрочнение пород почвы анкерной крепью. Организационно-технические мероприятия при смещении пород почвы. Технологические параметры замкнутых крепей.

Способы упрочнения горных пород при строительстве горизонтальных выработок в условиях образования вокруг них значительных областей разрушения пород. Способ двойной проходки выработок.

Строительство выработок в сложных газодинамических условиях. Разгрузочные щели. Способы их формирования. Организационно-технические мероприятия при дегазации вмещающего массива горных пород. Камуфлетное взрывание. Подработка-надработка защитного пласта. Каптаж суфлярных газов в горных выработках.

Строительство выработок в сложных гидрогеологических условиях. Тампонирование горных пород скважинами с поверхности и при проведении горизонтальных выработок. Водопонижение при проведении горных выработок.

## **Раздел V. Технологии строительства подземных сооружений тоннельного типа (32 ч.)**

### **Тема 10. Основные схемы строительства подземных сооружений (4 ч.)**

Основные способы строительства подземных сооружений. Строительство подземных сооружений с использованием БВР. Схемы вскрытия подземных сооружений. Типовые схемы строительства протяженных горизонтальных выработок.

### **Тема 11. Основные схемы строительства подземных сооружений горным способом (16 ч.)**

Способ сплошного забоя. Условия применения. Специфические особенности проведения выработок большого сечения. Организация буровзрывных работ при проведении выработок сплошным забоем. Паспорт БВР. Параметры БВР. Типы врубов. Расчет параметров БВР. Контурное взрывание. Расчет параметров контурного взрывания.

Проветривание забоя. Схемы проветривания. Расчет проветривания и выбор вентилятора местного проветривания.

Способы приведения забоя в безопасное состояние. Применяемое оборудование.

Уборка горной массы. Погрузочное и транспортное оборудование. Расчет производительности и выбор погрузочного и транспортного оборудования.

Крепление. Временное и постоянное крепление. Требования к крепежным материалам. Виды опалубок. Конструкции инвентарных и передвижных опалубок. Анкерная крепь. Набрызг-бетонная крепь. Возведение обделки тоннелей. Схемы возведения обделки – параллельная, совмещенная и последовательная. Расчет параметров бетонирования.

Графики организации работ при выполнении производственных операций. Расчет проходческого цикла.

## **Тема 12. Строительство тоннелей горным способом в мягких и сильнотрещиноватых породах (6 ч.)**

Основные способы строительства. Область применения. Австрийский способ (раскрытие забоя на полный профиль), бельгийский (способ опертого свода), германский (способ опорного ядра), норвежский, новоавстрийский.

Принципиальные положения новоавстрийского способа. Основные принципы новоавстрийского тоннельного метода New Austrian Tunneling Method (НАТМ). Метод проходки тоннеля в слабых грунтах ADECO-RS.

Схема сооружения тоннеля с применением центральной направляющей штольни.

## **Тема 13. Строительство тоннелей с применением комбайнов и тоннелепроходческих комплексов (2 ч.)**

Сущность способа и условия применения. Комбайны избирательного действия. Тоннелепроходческие комплексы.

## **Тема 14. Щитовая технология строительства тоннелей (4 ч.).**

Конструкции проходческих щитов и их классификация. технологии производства работ: с полумеханизированными щитами; механизированными щитами; щитами с гидропригрузом; щитами с грунтопригрузом. Возведение обделки. Закрепный тампонаж. Организация работ.

## **Тема 15. Строительство тоннелей в сложных гидрогеологических условиях (4 ч.)**

Способы водопонижения при строительстве подземных сооружений. Расчет параметров водопонизительных установок. Кессонный способ при строительстве подземных сооружений. Замораживание грунтов. Тампонирование. Строительство подземных сооружений опускным способом. Строительство подводных тоннелей. Подводно-строительные работы.

## **Раздел VI. Строительство подземных сооружений камерного типа (18 ч.)**

### **Тема 16. Строительство камерных выработок (12 ч)**

Выбор формы и определение параметров камерных выработок. Вскрытие камерных выработок. Схемы раскрытия поперечного сечения. Выбор конструкции крепи. Технологии строительства камерных выработок в скальных породах. Механизация горных работ при строительстве камерных выработок. Расчет проходческого цикла. Технологии строительства камерных выработок в мягких и средней крепости породах. Технология возведения постоянной крепи.

### **Тема 17. Строительство подземных хранилищ (6 ч)**

Виды подземных хранилищ и условия их применения. Проектирование и строительство подземных хранилищ. Строительство подземных хранилищ с применением камуфлетного взрывания.

## **Раздел VII. Специальные способы строительства подземных сооружений (14 ч)**

### **Тема 18. Технологии строительства подземных сооружений открытым способом (4 ч)**

Строительство подземных сооружений в открытых котлованах. Траншейный способ строительства. Строительство с использованием передвижных крепей.

### **Тема 19. Микрощитовая технология прокладки подземных коммуникаций (4 ч)**

Принципиальная схема микрощитовой технологии. Схемы производства работ. Конструкции микрощитов. Материалы и конструкции трубопроводов. Конструкции стыков.

## **Тема 20. Бестраншейные технологии строительства подземных сооружений (6 ч)**

Прокол. Сущность способа и условия применения. Грунтопрокалывающие установки и комплексы. Продавливание. Сущность и область применения. Оборудование. технологии работ по продавливанию трубопроводов-футляров, тоннелей и подземных сооружений. Направленное бурение. Сущность способа и условия применения. Технология направленного бурения скважин. Буровое оборудование.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий.

### **Практические занятия (18 час.)**

**Занятие 1.** Определение сечения главного ствола горного предприятия в свету (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 2.** На основе результатов, полученных в ходе выполнения задания 1, разработка паспорта крепления вертикальной выработки с использованием ПО AutoCAD (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 3.** На основе принятых ранее решений обосновать выбор эффективных параметров буровзрывных работ (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Обоснование принятых технологических решений (тип ВВ, параметры шпуров, подвигание забоя за цикл, выбор бурового оборудования с учетом физико-механических свойств горных пород).
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 4.** На основе принятых ранее решений расчет параметров буровзрывных работ для проводимой вертикальной выработки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия: расход ВВ и величина заряда; диаметр шпуров; число шпуров в забое; выбор типа вруба.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 5.** Разработка паспорта буровзрывных работ при строительстве вертикальных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD разработать паспорт БВР.
5. Оформление графической части задания: чертеж: паспорт БВР в трех проекциях; схема заряда в шпуре; таблицы с параметрами БВР.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 6.** Расчет производительности и времени бурения, составление графика ведения буровых работ вертикального ствола (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. . Выполнение расчетов, графической части практического занятия: с использованием ПО AutoCAD.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 7.** Выбор схемы проветривания. Определение параметров проветривания и выбор вентилятора для условий разрабатываемого проекта проведения вертикальной выработки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки: расчеты, схема проветривания.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 8.** Погрузка породы при проведении проектируемого вертикального ствола. Выбор технологического оборудования. Расчет времени погрузки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 9.** Определение параметров бадьевого подъема. Разработка тахограммы подъема (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической, расчетной и описательной частей практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

### **Практические занятия (36 час.)**

**Занятие 1.** Разработка графика организации работ при выдаче горной массы при проведении вертикальной выработки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 2.** Выбор способа крепления, оборудования для возведения крепления. Обоснование параметров крепи. (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.

5. Описание принятых технологических решений. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 3.** Расчет параметров бетонирования: выбор и расчет производительности бетононасоса. Определение объемов бетонирования (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетной части практического занятия.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 4.** Разработка графика организации работ при возведении крепления ствола (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетной и графической частей практического занятия.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 5.** График организации работ при проведении вертикальной выработки. Расчет скорости и продолжительности строительства (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетной и графической частей практического занятия.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 6.** Определение стоимости проведения выработки (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Ознакомление методическими материалами по выполнению технико-экономических расчетов.

3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Определение структуры затрат. На основании разработанных технологических процессов проведения выработки подбор материалов и оборудования.

5. Оформление пояснительной записки.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).



**Занятие 7.** Определение затрат на строительство вертикальной выработки по элементам. Определение полных затрат на проведение ствола (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 8.** Изучение государственных элементарных, федеральных и территориальных сметных норм (ГЭСН, ФЕРр, ТЕРр), методической документации в строительстве (МДС) для определения единичных норм эксплуатации оборудования (6 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение описательной практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 9.** Выбор и обоснование единичных расценок строительства вертикальной выработки (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение описательной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 10.** Расчет сметной стоимости строительства вертикальной горной выработки (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия с использованием ПО Excel или специализированного программного обеспечения.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

## **Практические занятия (54 час.)**

**Занятие 1.** Изучение горно-геологических, горнотехнических и горно-технологических условий и факторов, определяющих выбор технологии строительства горизонтальных (наклонных) выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Изучение теоретической части практического занятия, нормативной документации.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 2.** Выбор проходческого оборудования для проведения горизонтальных и наклонных горных выработок (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Изучение теоретической части практического занятия, нормативной и технической документации.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 3.** Разработка технологической схемы для проведения горной выработки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Изучение теоретической части практического занятия, нормативной и технической документации.
5. Оформление пояснительной записки, табличных данных.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 4.** Определение параметров буровзрывных работ при проведении горных выработок по однородным породам (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 5.** Организация и расчет проветривания при проведении горизонтальных и наклонных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 6.** Обоснование и выбор вентилятора местного проветривания при проведении горизонтальных и наклонных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 7.** Обоснование технологической схемы уборки горной массы при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 8.** Обоснование и выбор призабойного транспорта при уборке горной массы для различных технологических схем (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 9.** Расчет параметров погрузки и транспорта горной массы (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.

6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 10.** Выбор конструкции временной крепи при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 11.** Выбор конструкции постоянных крепей при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 12.** Разработка графика организации работ при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 13.** Расчет графика организации работ проходческого цикла по эксплуатационной производительности оборудования (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 14.** Разработка графика организации работ при выдаче горной массы при проведении вертикальной выработки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 15.** Изучение организации проходческих работ при комбайновой технологии проведения горных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 16.** Расчет проходческого цикла при комбайновом способе проведения выработки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 17.** Разработка графика организации работ при комбайновом способе проведения горизонтальной выработки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 18.** Изучение технологий строительства выработок большого сечения (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 19.** Определение параметров БВР при проведении тоннеля сплошным забоем в крепких породах (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 20.** Определение параметров погрузочных работ и транспорта горной массы при проведении тоннеля сплошным забоем в крепких породах (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 21.** Выбор схемы крепления и расчет параметров бетонирования при проведении тоннеля сплошным забоем в крепких породах (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

### **Практические занятия (64 час.)**

**Занятие 1.** Выбор формы и определение поперечных сечений камерных выработок (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной и графической частей практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 2.** Изучение способов вскрытия камерных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 3.** Изучение технологий раскрытия поперечного сечения камерных выработок в слабых породах. Выбор способа проходки (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 4.** Изучение конструкций крепи. Выбор типа конструкции крепи при сооружении камерных выработок в слабых неустойчивых породах (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 5.** Изучение технологий строительства камерных выработок в скальных и полускальных породах. Изучение схем раскрытия свода (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 6.** Расчет параметров БВР при раскрытии свода камеры (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 7.** Расчет параметров БВР при разработке штроссы (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.

5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 8.** Расчет параметров погрузочно-доставочных работ при проходке свода камерных выработок сплошным забоем (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 9.** Расчет параметров возведения временной крепи и выполнения вспомогательных операций при проходке свода камерных выработок сплошным забоем (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 10.** Изучение технологий и конструкций постоянной крепи камерных выработок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 11.** Изучение способов строительства подземных сооружений котлованным способом (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 12.** Изучение технологий и расчет параметров ограждающих конструкций при строительстве подземных сооружений траншейным способом (4 час.)



1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 13.** Изучение технологий строительства подземных сооружений открытым способом с использованием передвижных крепей (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 14.** Изучение принципиальной схемы микрощитовой технологии (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 15.** Изучение схем производства работ при применении микрощитовой технологии прокладки коммуникаций (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 16.** Изучение способа прокладки трубопроводов способом прокола и условий его применения (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 17.** Изучение конструкций и принципиальных схем работы грунтопрокалывающих установок (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 18.** Изучение способа прокладки трубопроводов способом продавливания и установок для горизонтального бурения (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 19.** Изучение технологии работ по продавливанию трубопроводов-футляров, тоннелей и подземных сооружений (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 20.** Расчет параметров проходческого цикла при проведении выработок способом продавливания (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

**Занятие 21.** Изучение технологии направленного бурения (2 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

### **Занятие 22.** Расчет опускных сооружений (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

### **Занятие 23.** Расчет тампонажных подушек и предохранительных целиков в подземном строительстве (4 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Шахтное и подземное строительство» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
I	Шахтное и подземное строительство. Его роль в освоении недр Земли	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.1	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
ПСК-5.3	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7		

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
II	Технологии и объекты шахтного и подземного строительства	ПК-4	умеет	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			владеет	УО-1	
			знает	УО-1	
		ПСК-5.1	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПСК-5.3	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
III	Реконструкция стволов	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.1	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПСК-5.3	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
IV	Строительство горных предприятий в сложных горно-геологических условиях	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.1	знает	УО-1	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
V	Технологии строительства подземных сооружений тоннельного типа	ПК-4	знает	УО-1, ПР, ПР-5	Экзамен (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
		ПСК-5.1	знает	УО-1, ПР, ПР-5	Экзамен (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
		ПСК-5.3	знает	УО-1, ПР, ПР-5	Экзамен (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
VI	Строительство подземных сооружений камерного типа	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПСК-5.1	знает	УО-1	Зачет (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	Зачет (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
VII	Специальные способы строительства подземных сооруже-	ПК-4	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплин	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		ПСК-5.1	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПСК-5.3	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Методы ведения взрывных работ: учебн. для вузов. Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности / Б. Н. Кутузов. Москва: Горная книга, 2011. 511 с. [электронный ресурс:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693092&theme=FEFU>].

2. Транспортные машины и оборудование шахт и рудников: учебн. пособ. для вузов / К.А. Васильев, А.К. Николаев, К.Г. Сазонов. Санкт-Петербург: Лань, 2012. 537 с. [электронный ресурс:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:702908&theme=FEFU>].

3. Строительная геотехнология: [учебное пособие] ч. 1 . Строительство вертикальных выработок / А.В. Корчак, А.Н. Панкратенко, А.В. Кузина [и др.]. Москва: Горная книга, 2014. – 113 с. [электронный ресурс:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:835549&theme=FEFU>].

4. Строительство автодорожных и городских тоннелей: Учебник / Л.В. Маковский, Е.В. Щекудов и др.; Под ред. Л.В. Маковского - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с. [электронный ресурс:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=447385>].

5. Механика подземных сооружений и конструкции крепей: учеб./И.В. Баклашов, Б.А. Картозия. – М. : Студент, 2012. – 543 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:775912&theme=FEFU>].

6. Технология и механизация строительного производства : учебник для вузов / Б. Ф. Белецкий. –С.-Пб.: Лань, 2011. - 751 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:699525&theme=FEFU>]

7. Шахтное и подземное строительство // А.В. Корчак, И.И. Шорников –М.: Издательский Дом МИСиС. 2016. – 32 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-64211&theme=FEFU>]

8. Физико-технический контроль и мониторинг при освоении подземного пространства городов: учебник для вузов / А.З. Вартанов. – М.: Горная книга, 2013. 548 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:835597&theme=FEFU>]

9. Инженерная защита территорий и сооружений: учебное пособие для вузов / В. А. Королев ; под ред. В. Т. Трофимова ; Московский государственный университет, Геологический факультет. Москва : Университет, 2013. – 470 с. [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:733626&theme=FEFU>]

### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Колоколов С.Б. Проходка горных выработок [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Колоколов С.Б., Куделина И.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 117 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/33653.html>

2. Федунец Б.И. Инновационное проектирование угледобывающих предприятий / Б. И. Федунец, Ю. И. Свирский, А. В. Корчак. - Москва : Студент, 2013. – 183 с. [электронный ресурс:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776147&theme=FEFU>].

3. Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие - Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012. – 432 с. [электронный ресурс:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667831&theme=FEFU>].

5. Архитектурное проектирование. Подземная урбанистика: Учебное пособие / Д.Б.Веретенников - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 176 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-00091-055-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/502145> .

6. Маковский, Л. В. Вентиляция автодорожных тоннелей [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Л. В. Маковский, Ю. В. Трофименко, Н. А. Евстигнеева. - М.: МАДИ (ГТУ), 2009. – 148 с. [электронный ресурс:

<http://znanium.com/go.php?id=444173>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах». Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, приказ от 16 декабря 2013 г. № 605. [электронный ресурс:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=161521#0>].

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. № 599. [электронный ресурс: <http://base.garant.ru/70691622/>].

3. Земляные сооружения, основания и фундаменты: СП 45.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 [электронный ресурс: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:812970&theme=FEFU>]

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Библиотека ДВФУ

<https://www.dvfu.ru/library/>

2. Библиотека НИТУ МИСиС

<http://lib.misis.ru/elbib.html>

3. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета

<http://www.spmi.ru/biblio>

4. Горный информационно-аналитический бюллетень

<http://www.gornaya-kniga.ru/periodic>

5. Горный журнал

<http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/?language=ru>

6. Глюкауф на русском языке

<http://www.gluckauf.ru/>

7. Безопасность труда в промышленности

<http://www.btpnadzor.ru/>

8. Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/titles.asp>

9. Справочная система «Гарант» <http://garant.ru/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);

2. Графический редактор AutoCAD;

3. Графический редактор Photoshop;

4. Программа для чтения файлов в формате \*.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В учебный курс специализации «Шахтное и подземное строительство» включены практические занятия по дисциплине в объеме 172 часа, в т.ч. – 7 семестр – 18 часов, 8 семестр – 36 часов, 9 семестр – 54 часа, 10 семестр – 64 часа.

Практикум состоит из отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 2 до 6 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности горного инженера.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки



(балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

Старосте группы на этом же занятии выдается в электронном виде экземпляр Методических указаний по выполнению практических заданий и сообщается о необходимости распределения их между студентами группы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы TANDEM, о результатах которого ставится в известность группа, заведующий кафедрой и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

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

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программ AutoCAD и Photoshop для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ГДиКОГР, а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Шахтное и подземное строительство»  
Специальность 21.05.04 «Горное дело»  
специализация «Шахтное и подземное строительство»  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2014**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине в семестрах

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
<b>7 семестр</b>				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-2.	3	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 3-4	3	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 5–6.	3	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 7–8	4	Собеседование, защита практической работы
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 9. Подготовка к сдаче зачета	5	Собеседование, защита практической работы. Прием зачета
	Итого		18	
<b>8 семестр</b>				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-3.	9	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 4-6	9	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 7–8.	9	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 9-10.	9	Собеседование, защита практической работы
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой Подготовка к сдаче зачета.	18	Собеседование, защита практической работы. Прием зачета
	Итого		54	
<b>9 семестр</b>				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-4.	19	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических	20	Собеседование, защита практической работы

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
		заданий 5-9 Выполнение курсовой работы		
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 10-15. Выполнение курсовой работы	20	Собеседование, защита практической работы. Промежуточный контроль выполнения КР.
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 16-21. Выполнение курсовой работы	20	Собеседование, защита практической работы. Промежуточный контроль выполнения КР.
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 21. Выполнение курсовой работы	20	Собеседование, защита практической работы. Защита курсовой работы
	Итого		99	
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	27	Экзамен
<b>10 семестр</b>				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1-6.	18	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 7-11	18	Собеседование, защита практической работы. Промежуточный контроль выполнения КП.
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 12–18.	19	Собеседование, защита практической работы. Промежуточный контроль выполнения КП.
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 19-23.	19	Собеседование, защита практической работы. Промежуточный контроль выполнения КП.
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой. Подготовка к сдаче зачета	19	Собеседование, защита практической работы. Защита КП. Прием зачета
	Итого		93	
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	27	Экзамен
	ВСЕГО СРС		300	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентов практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи), обосновывает принятые технологические решения, защищает полученные результаты, оформленные в виде пояснительной записки в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса».

При выполнении расчетно-графических заданий студент предоставляет к защите помимо пояснительной записки графические материалы, выполненные на формате листа А4.

Недостающие данные принимаются студентами самостоятельно по материалам производственной практики, проектной документации или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Самостоятельная работа по дисциплине «Шахтное и подземное строительство» подготавливает студента к выполнению горнотехнического и специального разделов дипломного проекта.

### **Критерии оценки при собеседовании:**

- 100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Вопросы для самоподготовки**

1. Какие существуют стадии разработки проекта строительства горного предприятия?
2. Перечислить основные виды технической документации при проектировании.
3. Сформулируйте основные требования к выбору строительной площадки.
4. Что входит в структуру и состав рабочего проекта строительства шахты?
5. Перечислите правила определения размеров поперечного сечения ствола и его пропускной способности.

6. Опишите периоды строительства шахты.
7. Дайте характеристику внеплощадочных, внутриплощадочных, общестроительных работ.
8. Технологические схемы оснащения стволов, их достоинства и недостатки.
9. Перечислить горнопроходческое оборудование, входящее в унифицированные схемы оснащения вертикальных стволов.
10. Принципы размещения проходческого оборудования вокруг ствола.
11. Как располагается проходческое оборудование в стволе?
12. Понятие оснащения и состав работ по оснащению стволов к проходке.
13. Описать схемы проветривания стволов при проходке.
14. Конструктивные особенности подъемных машин различных типов.
15. Выбор рациональных параметров подъемных машин.
19. Конструкции и характеристики проходческих бадей.
20. Типы прицепных устройств, их конструктивные особенности и область применения.
21. Типы, конструктивные особенности и область применения стволых погрузочных машин.
22. Выбор бурильных машин и оборудования при проходке стволов.
23. Назначение и типы проходческих подвесных полков. Технические требования к конструкциям проходческих полков.
24. Схемы подвески полков, их достоинства, недостатки и область применения.
25. Состав оборудования для крепления стволов монолитным бетоном и железобетоном. Общая схема подачи бетона в забой ствола.
26. Назначение и конструкции металлических передвижных опалубок. Как может осуществляться отрыв опалубки от бетона?
27. Состав и назначение копровых комплексов.
28. Перечислить типы копров. Область применения.
29. Выбор рациональной схемы оснащения для проходки стволов.
30. Назначение, конструкция и монтаж нулевой рамы.
31. Типы проходческих шкивов. Отличительные конструктивные особенности и область применения.
32. Назначение, конструкции и требования к подвеске и оборудованию спасательных лестниц.
33. Требования к оснащению поверхности при строительстве стволов.
34. Понятие устья и технологического отхода ствола.

35. Схемы оснащения для проходки устьев и технологических отходов. Область применения схем.
36. Комплексы оборудования для проходки устьев и технологических отходов. Отличительные особенности и область применения.
37. Сущность и область применения способа проходки устьев с применением опускной крепи.
38. Конструкции опускных крепей. Способы увеличения вертикальной нагрузки на крепи и уменьшения бокового трения.
39. Проходческое оборудование, используемое для проходки устьев с опускной крепью.
40. Сущность кессонного способа проходки. Оснащение для проходки сооружений под сжатым воздухом.
41. Сущность и область применения проходки стволов с предварительным замораживанием горных пород.
42. Сущность, область применения и способы тампонажа горных пород. Состав комплексов оборудования для предварительного и последующего тампонажа.
43. Понятие армировки и армирования вертикального ствола. Понятие оснащения ствола для армирования.
44. Назначение и конструкция армировочного полка.
45. Назначение и конструкция подвесной люльки. Требования к люлькам.
46. Типы и конструкции станков для бурения лунок в бетонной крепи стволов.
47. Чем характеризуются обычные и сложные условия проведения горных выработок?
48. Чем определяется технология проходки выработки?
49. Какие технологии проведения горизонтальных и наклонных выработок вы знаете? Какова область применения каждой технологии?
50. Укажите формы поперечного сечения горных выработок? Какие факторы влияют на выбор формы?
51. Исходя из каких требований определяют размеры поперечного сечения выработки?
52. Каковы требования к настилке рельсовых путей и устройству водоотливных канавок в выработках? Как и когда крепят водоотливные канавки?
53. Какова максимально допустимая скорость движения воздуха в капитальных и подготовительных горных выработках?
54. Что такое проходческий цикл? Какие элементы в него входят?



55. Назовите основные и вспомогательные процессы проходческого цикла.
56. На какие классы и группы подразделяются промышленные ВВ?
57. Назовите основные типы предохранительных и не предохранительных ВВ, применяемых на угольных шахтах.
58. Приведите последовательность операций при электрическом взрывании. В чем достоинства и недостатки электрического способа инициирования зарядов?
59. Какие типы ЭД Вы знаете? По каким признакам они классифицируются.
60. Что такое удельный расход ВВ? От каких факторов он зависит?
61. Назовите конструкции зарядов в шпуре. Какова область применения каждой из них?
62. Укажите достоинства и недостатки прямого и обратного инициирования зарядов.
63. Как определяется коэффициент заполнения шпура?
64. По каким факторам принимается глубина шпуров? Как соотносятся глубины врубовых, отбойных и оконтуривающих шпуров?
65. Назовите основные типы врубов. Какова их область применения?
66. В чем особенности и преимущества контурного взрывания? В чем отличие методики расчета параметров контурного взрывания от обычного?
67. Назовите марки ручных перфораторов и укажите условия их применения.
68. В чем конструктивная особенность телескопических перфораторов. Какова их область применения?
69. Приведите технические данные и укажите область применения гидравлических перфораторов.
70. Какие бурильные установки Вы знаете? Укажите условия их применения и основные технические характеристики.
71. Какие марки буропогрузочных машин применяют в шахтном строительстве?
72. Приведите основные меры безопасности при бурении и зарядании шпуров.
73. Какие способы и схемы проветривания используются при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок?
74. Какое вентиляционное оборудование применяется для проветривания тупиковых выработок?
75. Каков порядок проектирования вентиляции тупиковых горных выработок?

76. По каким факторам производится расчет расхода воздуха для проветривания выработок?

77. Как производится расчет коэффициента утечек воздуха и сопротивление гибкого трубопровода?

78. Как производится выбор вентилятора местного проветривания и устанавливается режим его работы?

79. По каким признакам делятся породопогрузочные машины? Назовите их типы. Что означают буквы, определяющие тип машины?

80. Назовите основные технические данные погрузочных машин ковшевого типа и условия их применения при проведении выработок.

81. Приведите основные характеристики погрузочных машин непрерывного действия и условия их применения.

82. Какие вагонетки, перегружатели и транспортные средства применяются при проведении горных выработок?

83. По каким критериям производят выбор средств погрузки горной массы, обмена вагонеток или транспортных средств при проведении выработок?

84. По каким признакам классифицируются крепи горизонтальных и наклонных горных выработок?

85. Какие материалы могут использоваться для изготовления крепи горных выработок? Укажите основные требования к крепежным материалам.

86. Каким функциональным, техническим и экономическим требованиям должна удовлетворять крепь горных выработок?

87. Чем определяется выбор постоянной крепи горных выработок?

88. Назовите область применения и конструктивные особенности металлических арочных податливых крепей? Какие конструкции замков арочных крепей Вы знаете?

89. В каких условиях применяются кольцевые податливые крепи?

90. В каких условиях применяются монолитные бетонная и железобетонная крепи?

91. Какое оборудование используется для механизированного возведения бетонной крепи? Назовите типы применяемых бетоноукладочных машин, бетоновозов, опалубок.

92. Как возводится набрызг-бетонная крепь? В чем ее достоинства и недостатки?

93. В чем особенности состава набрызг-бетона? Какие добавки используются для его приготовления?

94. Каковы технология, механизация и организация возведения набрызг-бетонной крепи?

95. Какие конструкции сборной железобетонной крепи Вы знаете?
96. Какие типы тубингов применяются для крепления горизонтальных и наклонных горных выработок?
97. Как механизмуется процесс возведения тубинговой крепи?
98. Какое оборудование может применяться для забутовки закрепного пространства в горизонтальных и наклонных выработках?
100. Как возводится металлобетонная крепь? Какие комбинированные крепи применяются за рубежом?
101. Каков принцип действия анкерной крепи? На какие группы можно разделить анкеры по конструкции и принципу работы?
102. В каких условиях целесообразно применение анкерной крепи?
103. Какие комбинированные крепи с использованием анкеров применяются для крепления горизонтальных и наклонных выработок?
104. Назовите конструкции и технологию возведения временной крепи.
105. Как устраивают водоотливные канавки?
106. Как в выработках осуществляется прокладка труб и кабелей?
107. Какие устройства используются для освещения выработки и забоя?
108. Укажите возможные радиусы и уклоны рельсовых путей.
109. Какие зазоры должны соблюдаться в откаточных выработках?
110. Из каких элементов состоит рельсовый путь?
111. Каков порядок устройства рельсового пути?
112. Какие схемы стрелочных переводов существуют?
113. Как устраиваются стрелочные переводы?
114. Каково назначение и конструктивные особенности временных рельсовых путей в призабойной зоне?
115. Какие механизмы для обмена вагонеток Вы знаете?
116. Начертите схемы обмена вагонеток в призабойном пространстве при проведении одно- и двухпутевых выработок.
117. Как выбираются форма и размеры поперечного сечения выработки, проходимой по неоднородным породам?
118. Какие виды подрывки вмещающих пород Вы знаете?
119. В чем особенности проведения штреков узким и широким забоем?
120. Как определяются параметры БВР при проведении выработок по неоднородным породам?
121. Какие схемы расположения шпуров и скважин применяются при проведении выработок смешанным забоем?
122. Назовите основные средства механизации, применяемые при проходке выработок по неоднородному забою.

123. Укажите область применения проходческих комбайнов.
124. Какие типы проходческих комбайнов Вы знаете? Укажите основные узлы избирательных и роторных комбайнов?
125. Из каких основных и вспомогательных процессов состоит проходческий цикл при комбайновом способе отрывки горной массы?
126. Какие средства призабойного транспорта могут применяться при комбайновой технологии проведения выработки?
127. Какие крепи применяют в выработках околовольного двора?
128. Какое оборудование применяют для возведения монолитной бетонной и железобетонной крепи?
129. Какие технологические схемы проходки камер Вы знаете?
130. Что такое сопряжения и по каким признакам их можно классифицировать?
131. Укажите параметры кружал узлов сопряжений коробового свода. Как они рассчитываются?
132. Что такое «бык» узла сопряжения и каковы основные параметры?
133. Как определяются параметры буровзрывных работ при проходке сплошным забоем?
134. В чем особенности ведения взрывных работ при разработке верхнего уступа?
134. Какие схемы расположения шпуров применяют при разработке нижнего уступа?
135. Какое буровое оборудование может применяться при проходке тоннелей? Укажите область применения различных видов оборудования.
136. Как механизмуется процесс зарядания шпуров при проходке тоннелей?
137. Приведите схемы вентиляции тоннелей. Какова их область применения?
138. По каким факторам определяется расход воздуха в забое тоннеля?
139. Какие горные и строительные машины могут применяться для погрузки и транспортировки породы при проходке тоннелей?
140. Каково строение подземных дорог для движения автотранспорта по тоннелю?
141. Какие конструкции временных крепей используются при проходке тоннелей?
142. Как возводится монолитная бетонная обделка тоннелей? Как механизуются бетонные работы?
143. Какое оборудование используется для возведения тубинговой крепи тоннелей?

144. Какие способы сооружения тоннелей Вы знаете?
145. В чем заключается метод опертого свода?
146. В чем особенности одноштольной и двухштольной схем проходки?
147. Какова последовательность работ при сооружении тоннеля методом опорного ядра?
148. В чем сущность сооружения тоннеля с проведением направляющей штольни?
149. В каких условиях тоннели проходятся с применением щитов?
150. Какие типы щитов Вы знаете? В чем их конструктивные особенности?
151. Какие виды обделок применяют для крепления тоннелей?
152. Как механизмуется процесс возведения обделки из сборных конструкций?
153. Как возводится монолитно-прессованная обделка?
154. В чем сущность открытого способа строительства подземных сооружений?
155. В какой последовательности осуществляется строительство котлованным способом?
156. Какие схемы и конструкции крепления котлованов Вы знаете?
157. Назовите основные технологические операции при строительстве подземных сооружений котлованным способом. Какие средства механизации используются при этом?
158. В чем сущность траншейного способа сооружения подземных объектов?
159. В каких условиях целесообразно применение способа «стена в грунте»?
160. Каковы особенности ведения работ при строительстве многоярусных подземных сооружений?
161. В чем назначение и сущность передвижной крепи? Какова ее область применения?
162. Что такое график организации работ. Каков порядок его построения?
163. Как составляется график выходов рабочих?

## **Методические рекомендации по оформлению пояснительных записок практических заданий**

Практические задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок.

Текстовая часть практических заданий выполняется на компьютере. Параметры страницы формата А4: левое поле –2,5 см, правое –1,0 см, верхнее и нижнее –2,0 см.

Шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начертание шрифта – обычное. Для выделения основных слов и простановки акцента в выражениях можно применять начертание «полужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

Форматирование абзацев: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см или по умолчанию, междустрочный интервал одинарный, автоматический перенос слов.

Листы (страницы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

На титульном листе и задании номер страницы не выводится, на последующих листах (страницах) номер проставляется в правом верхнем углу листа (страницы).

Построение пояснительной записки, порядок нумерации разделов и подразделов, оформление рисунков, таблиц, списков, формул и других элементов текста принимается в соответствии с требованиями ЕСКД.

В пояснительной записке приводится список использованных источников, оформляемый в соответствии с требованиями ЕСКД.

В конце пояснительной записки располагается содержание, оформляемое по рекомендациям того же источника.

### ***Образец титульного листа***



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

Кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов

**ДИСЦИПЛИНА**  
**«Шахтное и подземное строительство»**

практическое задание № \_\_\_\_\_

---

Группа С35046

Выполнил

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Принял

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Владивосток  
201\_\_\_\_\_

## **Тематика курсовой работы и методические указания по ее выполнению**

Тематика курсовой работы (КР): «Строительство тоннеля сплошным забоем».

Исходными данными для проектирования являются: тип выработки; технические условия, определяющие назначение выработки и служащие для определения ее сечения; горно-геологические условия.

Целью курсового проектирования является закрепление теоретических знаний, полученных в 7, 8 и первой половине 9 семестра, с использованием материалов, собранных в период второй производственной практики.

### **Общие положения**

Целью курсовой работы является:

- выработка у студентов навыков самостоятельного использования знаний, полученных на лекциях и практических занятиях курса, для решения конкретных задач подземного строительства;
- закрепление теоретических основ пройденного материала;
- получение методических знаний решения комплексных задач при проектировании технологии и комплексной механизации строительства горных выработок для конкретных горно-геологических условий;
- знакомство со справочной литературой и умение использовать ее для решения поставленной задачи.

Работа служит основой для приобретения практических навыков при решении инженерных задач в области шахтного и подземного строительства и подготовки студента к будущей профессиональной деятельности.

Выполнение КР осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса в установленные сроки и в соответствии с материалами технологической практики.

Оценка выполненной работы определяется результатами защиты на кафедре.

### **Объем курсовой работы**

КР состоит из графической части и пояснительной записки.

Графическая часть содержит три листа чертежей формата А3 (ГОСТ ЕСКД 2.301-68), выполненных с использованием ПО AutoCAD и содержит:

1. Построенное с учетом заданных габаритов приближения сечение тоннеля на момент окончания строительства (эксплуатации); проходческое оборудование в двух проекциях. Проекция сверху – погрузочное оборудование и схема разминовки транспортных средств в забое. Схема сбоку - буро-



ное оборудование и оборудование для возведения постоянной обделки (монтаж арматуры, опалубка, бетононасос). Схема проветривания забоя.

2. Паспорт буровзрывных работ. Таблица показателей буровзрывных работ.

3. Графики организации работ. График выходов рабочих. Сводные технические показатели.

Пояснительная записка (ПЗ) содержит 20-30 страниц печатного текста, включая использованные методики расчетов, полученные результаты, поясняющие чертежи, необходимые расчеты, таблицы, схемы и эскизы, список используемой литературы.

### **Оформление курсовой работы**

Графическая часть выполняется на компьютере с использованием ПО AutoCAD. Масштабы изображений могут быть 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. Каждый лист оформляется рамкой и угловым штампом установленного образца в соответствии с ГОСТом. Рабочее поле чертежа используется полностью.

Пояснительная записка выполняется печатном варианте. Рисунки выполняются с использованием графического редактора (AutoCAD, PhotoShop и др.) и нумеруются с обязательной ссылкой на них в тексте. В пояснительной записке помещается задание на курсовую работу, подписанное руководителем.

### **Тематика курсового проекта и методические указания по его выполнению**

Тематика курсового проекта (КП): «Строительство подземного сооружения тоннельного или камерного типа в слабых и средней прочности горных породах».

Исходными данными для проектирования являются: тип выработки; технические условия, определяющие назначение выработки и служащие для определения ее сечения (габариты приближения); горно-геологические условия.

Целью курсового проектирования является закрепление теоретических знаний, полученных в 7, 8, 9 и первой половине 10 семестра.

### **Общие положения**

Целью курсового проекта является:

- выработка у студентов навыков самостоятельного использования знаний, полученных на лекциях и практических занятиях курса, для решения конкретных задач подземного строительства;
- закрепление теоретических основ пройденного материала;
- получение методических знаний решения комплексных задач при проектировании технологии и комплексной механизации строительства подземных сооружений в конкретных горно-геологических условиях;
- знакомство со справочной литературой и умение использовать ее для решения поставленной задачи;
- выработка умения производить анализ полученных технико-экономических показателей.

Работа служит основой для приобретения практических навыков при решении инженерных задач в области шахтного и подземного строительства и подготовки студента к будущей профессиональной деятельности.

Выполнение КП осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса в установленные сроки и в соответствии с материалами технологической практики.

Оценка выполненной работы определяется результатами защиты на кафедре.

### **Объем курсового проекта**

Проект состоит из графической части и пояснительной записки.

Графическая часть содержит три-четыре листа чертежей формата А3 (ГОСТ ЕСКД 2.301-68), выполненных с использованием ПО AutoCAD и содержит:

1. Построенное с учетом заданных габаритов приближения сечение тоннеля или выработки камерного типа на момент окончания строительства (эксплуатации); проходческое оборудование в двух проекциях. Проекция сверху – погрузочное оборудование и схема разминовки транспортных средств в забое. Схема сбоку - буровое оборудование и оборудование для возведения постоянной обделки (монтаж арматуры, опалубка, бетононасос). Схема проветривания забоя. Индивидуальная характеристика вентилятора.
2. Паспорт буровзрывных работ. Таблица показателей буровзрывных работ.
3. Схема раскрытия забоя. Схема инвентарной или механизированной опалубки.
4. Графики организации горно-строительных работ. График выходов рабочих. Сводные технико-экономические показатели.

Пояснительная записка (ПЗ) содержит 30-40 страниц печатного текста, включая поясняющие чертежи, необходимые расчеты, таблицы, схемы и эс-

кizes, список используемой литературы. В ПЗ в обязательном порядке должны быть отражены следующие вопросы:

- горно-геологические условия строительства;  
выбор формы и определение параметров сечения подземного сооружения;
- выбор способа механизации и технологии ведения горно-строительных работ;
- выбор крепи и обоснование ее параметров;
- обоснование технологической схемы строительства;
- выбор схемы проветривания и выбор вентилятора;
- расчет производительности проходческого оборудования;
- обоснование технологии возведения обделки подземного сооружения;
- описание вспомогательных процессов;
- организация работ при строительстве подземного сооружения;
- технико-экономическая оценка принятых решений и их анализ.

### **Оформление проекта**

Графическая часть выполняется на компьютере с использованием ПО AutoCAD. Масштабы изображений могут быть 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. Каждый лист оформляется рамкой и угловым штампом установленного образца в соответствии с ГОСТом. Рабочее поле чертежа используется полностью.

Пояснительная записка выполняется печатном варианте. Рисунки выполняются с использованием графического редактора (AutoCAD, PhotoShop и др.) и нумеруются с обязательной ссылкой на них в тексте. В пояснительной записке помещается задание на курсовую работу, подписанное руководителем.

### ***Образец титульного листа***



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

Кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов

**Курсовая работа (курсовой проект)**  
**по дисциплине «Шахтное и подземное строительство»**

---

Группа С35046

Выполнил

Студент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Оценка \_\_\_\_\_

Принял

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Владивосток  
201 \_\_\_\_\_



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Шахтное и подземное строительство»**  
**Специальность 21.05.04 «Горное дело»**  
**специализация «Шахтное и подземное строительство»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2014**

**Паспорт Фонда оценочных средств  
дисциплины «Шахтное и подземное строительство»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<p><b>ПК-4</b> – Готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	Знает	Основную нормативную документацию, необходимую для осуществления руководства горными и взрывными работами при строительстве и эксплуатации подземных сооружений
	Умеет	Разрабатывать необходимую техническую документацию, в т.ч. планов ликвидации аварий, по обеспечению горных и взрывных работ при строительстве и эксплуатации подземных сооружений
	Владеет	Навыками технического руководства горными и взрывными работами, а также иными технологическими процессами при строительстве и эксплуатации подземных объектов
<p><b>ПСК-5.1</b> – Готовность обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности</p>	Знает	Основные методы оценки и анализа, используемые при технико-экономической оценке эффективности разрабатываемых решений в области шахтного и подземного строительства
	Умеет	Использовать методы технико-экономической оценки принимаемых технологических решений в области шахтного и подземного строительства
	Владеет	Навыками разработки и принятия решений на длительную перспективу развития горно-строительного производства с учетом современных технологий
<p><b>ПСК-5.3</b> – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию</p>	Знает	Методы разработки технологических схем и календарных планов строительства, основные технологии строительства и их техническое оснащение
	Умеет	Разрабатывать технологические схемы строительства с использованием современных технологий и обосновывать необходимый уровень механизации горно-строительных работ
	Владеет	Навыками разработки технологических схем с учетом технической и экологической безопасности и экономической эффективности принимаемых решений

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
I	Шахтное и подземное строительство. Его роль в освоении недр Земли	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.1	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
II	Технологии и объекты шахтного и подземного строительства	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.1	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПСК-5.3	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
III	Реконструкция стволов	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 7 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.1	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПСК-5.3	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
IV	Строительство горных предприятий в сложных горно-геологических условиях	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.1	знает	УО-1	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-5.3	знает	УО-1	Зачет (вопросы 8 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
V	Технологии строительства подземных сооружений тоннельного типа	ПК-4	знает	УО-1, ПР, ПР-5	Экзамен (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
		ПСК-5.1	знает	УО-1, ПР, ПР-5	Экзамен (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
		ПСК-5.3	знает	УО-1, ПР, ПР-5	Экзамен (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
VI	Строительство подземных сооружений камерного типа	ПК-4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПСК-5.1	знает	УО-1	Зачет (вопросы

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
VII	Специальные способы строительства подземных сооружений	ПК-4	умеет	УО-1, ПР, ПР-5	10 семестра)
			владеет	УО-1, ПР, ПР-5	
			ПСК-5.3	знает	
		умеет		УО-1, ПР, ПР-5	
		владеет		УО-1, ПР, ПР-5	
		ПК-4	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПР	
			владеет	УО-1, ПР	
		ПСК-5.1	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 10 семестра)
умеет	УО-1, ПР				
владеет	УО-1, ПР				
ПСК-5.3	знает	УО-1, ПР	Зачет (вопросы 10 семестра)		
	умеет	УО-1, ПР			
	владеет	УО-1, ПР			

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
<b>ПК-4</b> – Готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	знает (пороговый уровень)	Основную нормативную документацию, необходимую для осуществления руководства горными и взрывными работами при строительстве и эксплуатации подземных сооружений	Знание определений и основных понятий предметной области. Знание основных технологических параметров в области проектирования горных и взрывных работ при строительстве и эксплуатации подземных сооружений; источников информации по расчетным методам и методам управления процессами подземного строительства	Способность к грамотному формированию технической документации, производству расчетов и разработке технической документации для обеспечения строительства и эксплуатации подземных сооружений
	умеет (продвинутый)	Разрабатывать необходимую техническую документацию, в т.ч. планов ликвидации аварий, по обеспечению горных и взрывных работ при строительстве и эксплуатации подземных сооружений	Умение производить расчеты при установлении параметров горно-строительных и буровзрывных работ при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	Способность обосновывать основные технологические параметры и принимать решения при ведении горных и взрывных работ при строительстве и эксплуатации подземных объектов
	владеет (высокий)	Навыками технического руководства горными и взрывными работами, а также иными технологическими процессами при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Владение навыками технического руководства горными и взрывными работами при строительстве и эксплуатации подземных объектов и управления производственными процессами	Способность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных



				объектах
<b>ПСК-5.1</b> – Готовность обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности	знает (пороговый уровень)	Основные методы оценки и анализа, используемые при технико-экономической оценке эффективности разрабатываемых решений в области шахтного и подземного строительства	Знание основных методик установления экономической эффективности проектных проработок в области шахтного и подземного строительства	Способность использовать типовые методики в расчетах по выбору и установлению экономической эффективности принимаемых решений при проектировании, строительстве и эксплуатации подземных объектов
	умеет (продвинутый)	Использовать методы технико-экономической оценки принимаемых технологических решений в области шахтного и подземного строительства	Умение использовать типовые методики и общепринятые критерии принятия решений в области шахтного и подземного строительства	Способность оценивать при оценке принимаемых технологических решений критерии и методы определения их экономической эффективности
	владеет (высокий)	Навыками разработки и принятия решений на длительную перспективу развития горно-строительного производства с учетом современных технологий	Владение навыками принятия решений на основе выполненного анализа принятых технологических и технических решений в области подземного строительства	Способность обосновывать принимаемые технологические решения при разработке стратегии комплексного и эффективного освоения подземного пространства
<b>ПСК-5.3</b> – Способность разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки, обеспечивать технологическую и экологическую безопасность жизнедеятельности, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	знает (пороговый уровень)	Методы разработки технологических схем и календарных планов строительства, основные технологии строительства и их техническое оснащение	Знание методов разработки технологических схем и календарных планов строительства, выбора способов, техники и технологии горно-строительных работ	Способность к разработке технологических схем и календарных планов строительства, обоснованию и выбору способов, техники и технологии горно-строительных работ
	умеет (продвинутый)	Разрабатывать технологические схемы строительства с использованием современных технологий и обосновывать необходимый уровень механизации горно-строительных работ	Умение разрабатывать технологические схемы и календарные планы строительства, осуществлять выбор способов, техники и технологии горно-строительных работ, составлять необходимую техническую документацию	Способность разрабатывать техническую документацию по сопровождению горно-строительных работ с учетом обеспечения технологической и экологической безопасности жизнедеятельности
	владеет (высокий)	Навыками разработки технологических схем с учетом технической и экологической безопасности и экономической эффективности принимаемых решений	Владение навыками обоснования технологических схем горно-строительных работ с учетом обеспечения их технической и экологической безопасности и экономической эффективности	Способность разрабатывать технологические схемы строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ с учетом обеспечения технологической и экологической безопасности, составлять необходимую техническую документацию

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Шахтное и подземное строительство» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Шахтное и подземное строительство» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов, защиты курсовой работы и курсового проекта и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

Устный опрос по основным разделам дисциплины.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Шахтное и подземное строительство» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрены зачеты и экзамен, которые проводятся в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично (зачтено)	100–85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо (зачтено)	85–76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

		аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно (зачтено)	75–61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно (незачтено)	60–50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация производится в форме зачетов и устного экзамена.

#### ***Вопросы к зачету (7 семестр)***

1. Классификация объектов шахтного и подземного строительства.
2. Определение поперечного сечения стволов. Основные типы шахтных стволов.
3. Основные положения по проектированию околоствольных дворов. Типы околоствольных дворов. Основные параметры.
4. Выбор размеров поперечного сечения горизонтальной выработки. Требования к минимальному размеру сечений выработок в свету горных предприятий (рельсовый транспорт).
5. Основные группы гидротехнических сооружений. Режимы работы. Формы поперечных сечений.
6. Транспортные подземные сооружения. Их виды. Понятие о габарите приближения автодорожных тоннелей.
7. Определение габарита приближения железнодорожного тоннеля.
8. Основные конструкции пешеходных тоннелей.
9. Основные физико-механические свойства горных пород.

10. Классификация способов подготовки и воздействия на массив горных пород в сложных гидрогеологических условиях.
11. Классификация способов подготовки и воздействия на массив горных пород в сложных газодинамических условиях.
12. Классификация способов подготовки и воздействия на массив горных пород в сложных геомеханических условиях.
13. Работы подготовительного периода строительства подземного сооружения. Внеплощадочные работы.
14. Работы подготовительного периода строительства подземного сооружения. Внутриплощадочные работы.
15. Конструкции устьев вертикальных стволов. Условия применения.
16. Понятие о технологическом отходе при строительстве стволов.
17. Последовательная технологическая схема сооружения ствола. Условия применения, основные параметры.
18. Параллельная технологическая схема сооружения ствола. Условия применения, основные параметры.
19. Совмещенная технологическая схема сооружения ствола. Условия применения, основные параметры.
20. Буровзрывные работы при проходке стволов – расположение шпуров в забое, типы врубов, основное технологическое оборудование. Обоснование глубины бурения шпуров.
21. Схемы проветривания при проходке стволов. Достоинства и недостатки.
22. Погрузка породы. Фазы погрузки. Виды технологического оборудования.
23. Проходческий подъем при проходке вертикальных стволов. Выбор вместимости подъемных сосудов.
24. Схемы водоотлива при проходке стволов. Условия применения. Водоулавливание в стволах.
25. Виды постоянного крепления в стволах. Требования к крепи.
26. Технологическая схема возведения монолитной бетонной крепи при проходке стволов.
27. Технологическая схема возведения набрызг-бетонной крепи при проходке стволов.
28. Технологическая схема возведения тубинговой крепи при проходке стволов.
29. Рассечка сопряжений клетевых стволов с околоствольным двором методом сплошного забоя.
30. Рассечка сопряжений клетевых стволов с околоствольным двором слоями сверху вниз.

31. Рассечка сопряжений клетевых стволов с околоствольным двором посредством проведения бортовых выработок.
32. Последовательная схема армирования ствола. Достоинства и недостатки схемы.
33. Параллельная схема армирования ствола. Достоинства и недостатки схемы.
34. Армирование стволов одновременно с проходкой. Достоинства и недостатки схемы.
35. Правила определения размеров поперечного сечения ствола и его пропускной способности.
36. Характеристика внеплощадочных, внутриплощадочных, общестроительных работ.
37. Технологические схемы оснащения стволов, их достоинства и недостатки.
38. Горнопроходческое оборудование, входящее в унифицированные схемы оснащения вертикальных стволов.
39. Схемы проветривания стволов при проходке.
40. Конструкции и характеристики проходческих бадей.
41. Типы прицепных устройств, их конструктивные особенности и область применения.
42. Типы, конструктивные особенности и область применения ствольных погрузочных машин.
43. Выбор бурильных машин и оборудования при проходке стволов.
44. Назначение и типы проходческих подвесных полков. Технические требования к конструкциям проходческих полков.
45. Схемы подвески полков, их достоинства, недостатки и область применения.
46. Состав оборудования для крепления стволов монолитным бетоном и железобетоном. Общая схема подачи бетона в забой ствола.
47. Назначение и конструкции металлических передвижных опалубок.
48. Состав и назначение копровых комплексов.
49. Перечислить типы копров. Область применения.
50. Назначение, конструкция и монтаж нулевой рамы.
51. Понятие устья и технологического отхода ствола.
52. Схемы оснащения для проходки устьев и технологических отходов. Область применения схем.
53. Комплексы оборудования для проходки устьев и технологических отходов. Отличительные особенности и область применения.

54. Сущность и область применения способа проходки устьев с применением опускной крепи.
55. Сущность кессонного способа проходки. Оснащение для проходки сооружений под сжатым воздухом.
56. Понятие армировки и армирования вертикального ствола. Понятие оснащения ствола для армирования.
57. Понятие проходческого цикла. Его элементы при строительстве стволов.
58. Что такое удельный расход ВВ? От каких факторов он зависит?
59. Конструкции зарядов в шпуре. Область применения.
60. Достоинства и недостатки прямого и обратного инициирования зарядов.

### ***Вопросы к зачету (8 семестр)***

1. Рассечка сопряжений клетевых стволов с околоствольным двором методом сплошного забоя.
2. Рассечка сопряжений клетевых стволов с околоствольным двором слоями сверху вниз.
3. Рассечка сопряжений клетевых стволов с околоствольным двором посредством проведения бортовых выработок.
4. Последовательная схема армирования ствола. Достоинства и недостатки схемы.
5. Параллельная схема армирования ствола. Достоинства и недостатки схемы.
6. Армирование стволов одновременно с проходкой. Достоинства и недостатки схемы.
7. Способы и схемы углубки стволов. Условия применения.
8. Схемы углубки ствола снизу вверх. Условия применения.
9. Схемы углубки ствола сверху вниз. Условия применения.
10. Технологический отход при углубке стволов.
11. Назначение и способы возведения предохранительных породных целиков при углубке стволов. Достоинства и недостатки.
12. Устройство предохранительных полков при углубке стволов. Достоинства и недостатки.
13. Организация и схемы проветривания при проходке стволов.
14. Перечислите правила определения размеров поперечного сечения ствола и его пропускной способности.
15. Технологические схемы оснащения стволов, их достоинства и недостатки.
16. Перечислить горнопроходческое оборудование, входящее в унифицированные схемы оснащения вертикальных стволов.

17. Принципы размещения проходческого оборудования вокруг ствола.
18. Расположение проходческого оборудования в стволе.
19. Схемы проветривания стволов при проходке.
20. Выбор бурильных машин и оборудования при проходке стволов.
21. Назначение и типы проходческих подвесных полков. Технические требования к конструкциям проходческих полков.
22. Схемы подвески полков, их достоинства, недостатки и область применения.
23. Состав оборудования для крепления стволов монолитным бетоном и железобетоном. Общая схема подачи бетона в забой ствола.
24. Назначение и конструкции металлических передвижных опалубок. Способы отрыва опалубки от бетона.
25. Выбор рациональной схемы оснащения для проходки стволов.
26. Назначение, конструкция и монтаж нулевой рамы.
27. Понятие армировки и армирования вертикального ствола. Понятие оснащения ствола для армирования.
28. Назначение и конструкция армировочного полка.
29. Назначение и конструкция подвесной люльки. Требования к люлькам.
30. Типы и конструкции станков для бурения лунок в бетонной крепи стволов.
31. Характеристика обычных и сложных условий проведения горных выработок?
32. Обоснование и выбор технологии проходки вертикальных выработок.
33. Обоснование и выбор технологии проходки горизонтальных и наклонных выработок.
34. Основные технологии проведения горизонтальных и наклонных выработок. Область применения технологий.
35. Формы поперечного сечения горных выработок. Учет влияющих факторов на выбор формы выработки.
36. Требования к определению размеров поперечного сечения выработки.
37. Требования к настилке рельсовых путей и устройству водоотливных канавок в выработках.
38. Понятие проходческого цикла и его элементы при проведении вертикальных выработок.
38. Понятие проходческого цикла и его элементы при проведении горизонтальных и наклонных выработок.
39. Основные и вспомогательные процессы проходческого цикла при проведении вертикальных выработок.

40. Основные и вспомогательные процессы проходческого цикла при проведении горизонтальных и наклонных выработок.
41. Ручные перфораторы и условия их применения.
42. Телескопические перфораторы. Область применения.
43. Технические данные и укажите область применения гидравлических перфораторов.
44. Бурильные установки для строительства стволов. Условия их применения и основные технические характеристики.
45. Бурильные установки для строительства горизонтальных и наклонных выработок. Условия их применения и основные технические характеристики.
46. Буропогрузочные машины в шахтном строительстве.
47. Способы и схемы проветривания при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок.
48. Вентиляционное оборудование для проветривания тупиковых выработок.
49. Порядок проектирования вентиляции тупиковых горных выработок.
50. Факторы, по которым производится расчет расхода воздуха для проветривания выработок.
51. Выбор вентилятора местного проветривания и режим его работы.
52. Породопогрузочные машины. Их типы и условия применения.
53. Погрузочные машины ковшового типа и условия их применения при проведении выработок.
54. Погрузочные машины непрерывного действия и условия их применения.
55. Вагонетки, перегружатели и транспортные средства при проведении горных выработок.
56. Технологические зазоры в откаточных выработках.
57. Основные типы проходческих комбайнов. Основные узлы избирательных и роторных комбайнов.
58. Понятие сопряжения и признаки их классификации.
59. График организации работ. Порядок его построения.
60. График выходов рабочих. Порядок его построения.

### ***Вопросы к экзамену (9 семестр)***

1. Выбор размеров поперечного сечения горизонтальной выработки. Требования к минимальному размеру сечений выработок в свету горных предприятий.
2. Основные группы гидротехнических сооружений. Режимы работы. Формы поперечных сечений.
3. Транспортные подземные сооружения. Их виды. Понятие о габарите приближения автодорожных тоннелей.



4. Определение габарита приближения железнодорожного тоннеля.
5. Условия применения технологий проведения выработок с использованием механизированных щитов.
6. Механизированные щиты с гидропригрузом. Особенности конструкции. Условия применения.
7. Механизированные щиты с грунтовым пригрузом. Особенности конструкции. Условия применения.
8. Строительство тоннелей горным способом. Раскрытие сечения на полный профиль по частям.
9. Строительство тоннелей горным способом. Способ опертого свода.
10. Строительство тоннелей горным способом. Способ опорного ядра.
11. Строительство тоннелей горным способом. Норвежский способ.
12. Строительство тоннелей горным способом. Новоавстрийский способ.
13. Строительство тоннелей горным способом. Способ сплошного забоя.
14. Строительство тоннелей горным способом. Способ ступенчатого забоя.
15. Технологии возведения обделки в тоннелях.
16. Способы пересечения тоннелем нарушенных зон.
17. Строительство тоннелей горным способом. Способ пилот-тоннеля.
18. Способы предварительного укрепления породы в забое при пересечении тоннелем геологических нарушений.
19. Классификация комбайнов и тоннелепроходческих машин. Условия применения.
20. Строительство тоннелей с применением замораживания грунтов.
21. Способы тампонирувания при строительстве тоннелей.
22. Строительство подводных тоннелей способом опускных секций.
23. Подводно-строительные работы при строительстве подводных тоннелей.
24. Выбор формы и определение поперечного сечения камерных выработок.
25. Основные схемы вскрытия камерных выработок.
26. Схемы раскрытия подсводовой части камерных выработок при их строительстве в скальных и полускальных породах.
27. Механизация горных работ при строительстве камерных выработок.
28. Особенности проведения наклонных горных выработок.
29. Выбор временной и постоянной крепи при проведении горизонтальных горных выработок.
30. Проектирование подземных сооружений. Основные этапы.
31. Понятие технологической схемы строительства подземного сооружения.
32. Технология проведения горизонтальных горных выработок буровзрывным способом.

33. Основные технологические схемы призабойного транспорта при проведении горизонтальных выработок буровзрывным способом.
34. Организация и схемы проветривания при проведении горизонтальных выработок.
35. Основные и вспомогательные процессы проходческого цикла при строительстве тоннелей.
36. Выбор глубины шпуров при проходке тоннелей сплошным забоем. Соотношение глубины врубовых, отбойных и оконтуривающих шпуров.
37. Основные типы врубов при проведении горизонтальных выработок. Область применения.
38. Особенности и преимущества контурного взрывания. Особенности методики расчета параметров контурного взрывания.
39. Бурильные установки для проведения горизонтальных выработок. Условия применения и основные технические характеристики.
40. Основные меры безопасности при бурении и зарядании шпуров.
41. Способы и схемы проветривания при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок.
42. Вентиляционное оборудование для проветривания тупиковых выработок.
43. Порядок проектирования вентиляции тупиковых горных выработок.
44. Учитываемые факторы при расчетах расхода воздуха для проветривания выработок.
45. Выбор вентилятора местного проветривания и режим его работы.
46. Породопогрузочные машины. Их типы и маркировка.
47. Основные технические данные погрузочных машин ковшового типа и условия их применения при проведении выработок.
48. Основные характеристики погрузочных машин непрерывного действия и условия их применения.
49. Вагонетки, перегружатели и транспортные средства при проведении горных выработок.
50. Выбор средств погрузки горной массы, обмена вагонеток или транспортных средств при проведении выработок.
51. Классификация крепей горизонтальных и наклонных горных выработок.
52. Материалы для изготовления крепи горных выработок. Основные требования к крепежным материалам.
53. Функциональные, технические и экономические требования к крепи горных выработок.
54. Выбор постоянной крепи горных выработок.
55. Область применения и конструктивные особенности металлических арочных податливых крепей.

56. Условия применения кольцевых податливых крепей.
57. Условия применения монолитные бетонная и железобетонная крепи.
58. Оборудование для механизированного возведения бетонной крепи.
59. Возведение набрызг-бетонной крепи. Достоинства и недостатки.
60. Особенности состава набрызг-бетона. Добавки для его приготовления.
61. Технология, механизация и организация возведения набрызг-бетонной крепи?
62. Конструкции сборной железобетонной крепи.
63. Типы тубингов для крепления горизонтальных и наклонных горных выработок.
64. Механизация возведения тубинговой крепи.
65. Оборудование для забутовки закрепного пространства в горизонтальных и наклонных выработках.
66. Возведение металлобетонной крепи.
67. Принцип действия анкерной крепи. Различие анкеров по конструкции и принципу работы.
68. Условия применения анкерной крепи.
69. Комбинированные крепи с использованием анкеров для крепления горизонтальных и наклонных выработок.
70. Конструкции и технологии возведения временной крепи.
71. Зазоры в откаточных выработках.
72. Элементы и конструктивные параметры рельсового пути.
73. Назначение и конструктивные особенности временных рельсовых путей в призабойной зоне.
74. Схемы обмена вагонеток в призабойном пространстве при проведении одно- и двухпутевых выработок.
75. Выбор формы и размеров поперечного сечения выработки, проходимой по неоднородным породам.
76. Особенности проведения штреков узким и широким забоем.
77. Область применения проходческих комбайнов.
78. Типы проходческих комбайнов.
79. Оборудование для возведения монолитной бетонной и железобетонной крепи.
80. Технологические схемы проходки камер.
81. Параметры буровзрывных работ при проходке сплошным забоем.
82. Особенности ведения взрывных работ при разработке верхнего уступа.
83. Схемы расположения шпуров при разработке нижнего уступа.
84. Буровое оборудование для проходки тоннелей. Область применения различных видов оборудования.

85. Механизация процесса зарядания шпуров при проходке тоннелей.
86. Схемы вентиляции тоннелей. Область применения.
87. Горные и строительные машины для погрузки и транспортировки породы при проходке тоннелей.
88. Строение подземных дорог для движения автотранспорта по тоннелю.
89. Конструкции временных крепей при проходке тоннелей.
90. Технология возведения монолитной бетонной обделки тоннелей. Механизация бетонных работ.
91. Оборудование для возведения тубинговой крепи тоннелей.
92. Способы сооружения тоннелей.
93. Особенности одноштольной и двухштольной схем проходки.
94. Последовательность работ при сооружении тоннеля методом опорного ядра.
95. Сущность сооружения тоннеля с проведением направляющей штольни.
96. Условия выбора технологии строительства тоннелей с применением щитов.
97. Типы щитов и их конструктивные особенности.
98. Виды обделок для крепления тоннелей.
99. Механизация возведения обделки из сборных конструкций.

### ***Вопросы к экзамену (10 семестр)***

1. Микротоннелирование. Условия применения. Достоинства и недостатки.
2. Прокладка трубопроводов методом прокола. Сущность метода, условия применения.
3. Продавливание. Сущность метода. условия применения.
4. Продавливание выработок большого сечения. Технология проведения выработок с использованием экранов из труб.
5. Направленное бурение. Сущность метода и условия применения.
6. Строительство тоннелей с применением замораживания грунтов.
7. Способы тампонирования при строительстве тоннелей.
8. Строительство подземных сооружений опускным способом.
9. Схемы разработки грунтов при строительстве подземных сооружений опускным способом.
10. Строительство подводных тоннелей способом опускных секций.
11. Подводно-строительные работы при строительстве подводных тоннелей.
12. Сущность, область применения и способы тампонажа горных пород. Состав комплексов оборудования для предварительного и последующего тампонажа.
13. Прокладка труб и кабелей в выработках.

14. Выбор формы и размеров поперечного сечения выработки, проходимой по неоднородным породам.
15. Виды подрывки вмещающих пород.
16. Сущность открытого способа строительства подземных сооружений.
17. Последовательность строительства котлованным способом?
18. Схемы и конструкции крепления котлованов.
19. Основные технологические операции при строительстве подземных сооружений котлованным способом. Средства механизации.
20. Траншейный способ сооружения подземных объектов.
21. Условия применения способа «стена в грунте».
22. Особенности ведения работ при строительстве многоярусных подземных сооружений.
23. Назначение и сущность передвижной крепи. Область применения.
24. Виды подземных хранилищ шахтного типа и условия их применения.
25. Классификация подземных хранилищ.
26. Технологии строительства подземных хранилищ
27. Строительство подземных хранилищ с использованием камуфлетных взрывов.
28. Основные требования к горно-геологическим условиям строительства подземных хранилищ.
29. буровзрывные работы при строительстве подземных хранилищ.
30. Простреливаемость горных пород. Определение величины прострелочного заряда.
31. Устойчивость подземных выработок-емкостей.
32. Технология крепления выработок-емкостей набрызгбетоном.
33. Область применения подземных хранилищ.
34. Нарушения земной поверхности при ведении подготовительных работ.
35. Нарушение земной поверхности при строительстве подземных сооружений подземным способом.
36. Нарушение земной поверхности при строительстве подземных сооружений открытым способом.
37. Восстановление земной поверхности, нарушенной горно-строительными работами.
38. Прогнозирование геомеханических явлений и методы инженерной защиты при ведении горно-строительных работ.
39. Обеспечение экологической безопасности при строительстве подземных сооружений.
40. Мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций в шахтном и подземно строительстве.

Образец экзаменационного билета по дисциплине:



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Дальневосточный федеральный университет (ДФУ)  
Инженерная школа  
Кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов (ГДиКОГР)

201\_\_/201\_\_ учебный год

осенний семестр

Экзаменационный билет №\_\_  
по дисциплине Шахтное и подземное строительство

1. Новоавстрийский метод строительства подземных сооружений.
2. Схемы проветривания подземных сооружений значительной протяженности. Параметры вентиляционной сети.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

## Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится тестирование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерий	Описание критерия
100–86 баллов	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой.
85–76 баллов	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; использование научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.
75–61 балл	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий.
60–50 баллов	Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат.