

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 28.05.2025 14:40:02

Уникальный программный ключ

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.12 Компьютерное моделирование пластовых месторождений**

для программы специалитета

по специальности

**21.05.04 Горное дело**

Специализация: **Подземная разработка пластовых месторождений**

Форма обучения: заочная

Автор: Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела, e-mail: Redlih@rambler.ru

|                                                                                                                                     |                                                                                                                             |                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РЕКОМЕНДОВАНО<br>Заведующий кафедрой<br>разработчика<br>ГД _____<br>/ <u>Рочев В.Ф.</u><br>протокол №10<br>от «04»февраля 2025 г.   | ОДОБРЕНО<br>Заведующий выпускающей<br>кафедрой<br>ГД _____<br>/ <u>Рочев В.Ф.</u><br>протокол №10<br>от «04»февраля 2025 г. | ПРОВЕРЕНО<br>Нормоконтроль в составе<br>ОПОП пройден<br>Специалист УМО<br>_____ / <u>Бензиевская К.А.</u><br>« 22 » апреля 2025 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП<br>Председатель УМС _____/ <u>Ядреева Л.Д.</u><br>протокол УМС №9 от «24» апреля 2025 г. |                                                                                                                             | Зав. библиотекой<br>_____ / <u>Емельянова К.Н.</u><br>« 21 » апреля 2025 г.                                                        |

Нерюнгри 2025



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 282e0b77c0d15f2882407c5eb65e7822a198ac29e  
Владелец Рукович Александр Владимирович  
Действителен с 26.02.2024 по 21.05.2025

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.12 Компьютерное моделирование пластовых месторождений**  
Трудоемкость 6 з.е.

*Цели:*

Целью освоения дисциплины «Компьютерное моделирование пластовых месторождений» является формирование у обучающихся:

- понимания современных тенденций развития, научных и прикладных достижений информационных технологий;
- знания фундаментальных концепций и профессиональных разработок в области геоинформационных технологий;
- умения осуществлять системный подход и системный анализ при решении научно-исследовательских и прикладных задач с использованием компьютерных моделей пластовых месторождений;
- первичных навыков геоинформационного моделирования процессов, явлений, объектов геопространства и их проявлений при разработке пластовых месторождений;
- умения использования возможностей современных информационных и геоинформационных сред и средств программирования для моделирования пластовых месторождений.

*Краткое содержание дисциплины:*

*Цель и задачи учебной дисциплины и ее связь со смежными дисциплинами. Понятие о цифровой модели пространственного объекта, явления и проявления и её программной платформе. Роль ГИС-технологий в развитии цифровых моделей.*

*Описание пространственных сред, в которых осуществляется деятельность горнодобывающего комплекса и их главные характеристики (параметры, свойства). Геологическая среда, массив горных пород. Пространственные данные и их цифровое представление. Растровые и векторные модели. Понятия простого и сложного векторного объекта, векторного примитива и векторного шаблона. Характер локализации, метрика и топология объектов. Модели CAD и GIS, нетопологическая (спагетти), топологическая, 2D и 3D. Атрибутивные пространственные данные и роль СУБД в цифровом моделировании. Системы автоматизированного проектирования. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР. Векторное 2D моделирование в ГИС. Векторное 3D моделирование пластовых месторождений. Векторное 3D моделирование в информационной среде САПР. Системы автоматизированного проектирования. 2D и 3D проектирование в геоинформационной среде. Технологии 2D и 3D моделирования в среде Macromine, GemcomSurpac.*

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Наименование категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)                               | Наименование индикатора достижения компетенций                                                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                 | Оценочные средства                                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| проектно-исследовательский                  | ПК-4<br>Способность разрабатывать и реализовывать проекты строительства, реконструкции и перевооружения | ПК-4.6<br>-использует информационные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических и экс- | <i>Знать:</i><br>-методы технологического моделирования подземных горных работ;<br>- методы геостатистического анализа;<br>-методы построения блочных моделей | Практические работы №1-5<br><br>Курсовой проект<br><br>Экзамен |

|  |                                                                                                                           |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>объектов подземных горных работ на основе современной методологии проектирования шахт и информационных технологий.</p> | <p><i>платационных, а также безопасных параметров ведения подземных горных работ.</i></p> | <p>пластовых месторождений;<br/>         -построение прогнозных планов размещения характеристик массива горных пород;<br/> <i>Уметь:</i><br/>         -выполнять геологические разрезы с использованием средств компьютерной графики;<br/>         -определять пространственно-геометрического положения объектов в компьютерном моделировании;<br/>         -работать в системах автоматизированного проектирования с использованием компьютерных моделей пластовых месторождений;<br/> <i>Владеть:</i><br/>         -навыками анализа результатов компьютерного моделирования и использования компьютерных моделей при проектировании пластовых месторождений;<br/>         -основными принципами выполнения геометрических построений применительно к конкретным горно-геологическим условиям;<br/>         -моделированием пласта угля в САПР и ГИС.</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики         | Семестр изучения | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|---------|----------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                    |                  | на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)                                                                    | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой                                                                                                                                       |
| Б1.В.12 | Компьютерное моделирование пластовых месторождений | 7                | Б1.О.17 Информатика.<br>Б1.О.24 Геология<br>Б1.О.25.02 Подземная геотехнология.<br>Б1.О.29.Геомеханика подземных горных работ | Б1.В.02 Проектирование шахт<br>Б2.В.03(Н) Производственная практика: Научно-исследовательская работа<br>Б3.01(Д)<br>Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана гр. ПР-25(6,5)

|                                                                               |                                                            |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Код и название дисциплины по учебному плану                                   | Б1.В.12 Компьютерное моделирование пластовых месторождений |                                          |
| Курс изучения                                                                 | 4                                                          |                                          |
| Семестр(ы) изучения                                                           | 7                                                          |                                          |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)                                | Экзамен                                                    |                                          |
| Курсовой проект, семестр выполнения                                           | 7                                                          |                                          |
| Трудоемкость (в ЗЕТ)                                                          | 6 ЗЕТ                                                      |                                          |
| <b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>                   | 216                                                        |                                          |
| <b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>      | Объем аудиторной работы, в часах                           | В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):                                      | 33                                                         | -                                        |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции)                                        | 2/10                                                       | -                                        |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:                                |                                                            | -                                        |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)                         | -                                                          | -                                        |
| - лабораторные работы                                                         | -                                                          | -                                        |
| - практикумы                                                                  | 12                                                         | -                                        |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)                      | 9                                                          | -                                        |
| <b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>                 | 174                                                        |                                          |
| <b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b> | 9                                                          |                                          |

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

| Раздел                                                      | Всего часов | Контактная работа, в часах |                               |                                              |                               |                                          |                               |            |                               |                    | Часы СРС  |
|-------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|--------------------|-----------|
|                                                             |             | Лекции                     | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы, практические работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |           |
| 6 семестр                                                   |             |                            |                               |                                              |                               |                                          |                               |            |                               |                    |           |
| 1. Общие сведения об информационных технологиях(уст.лекция) | 2           | 2                          | -                             | -                                            | -                             | -                                        | -                             | -          | -                             | -                  | -         |
| 7 семестр                                                   |             |                            |                               |                                              |                               |                                          |                               |            |                               |                    |           |
| 2.Администрирование средств вычислительной техники и сетей  | 26          | 2                          | -                             | -                                            | -                             | -                                        | -                             | -          | -                             | -                  | 24(ТР,ПР) |
| 3. Текстовая информация, вычисления и деловая графика       | 32          | 2                          | -                             | -                                            | -                             | -                                        |                               | 4          | -                             | 2                  | 24(ТР,ПР) |
| 4. Использование компьютерной графики                       | 32          | 2                          | -                             | -                                            | -                             | -                                        | -                             | 4          | -                             | 2                  | 24(ТР,ПР) |
| 5. Материальное и компьютерное моделирование                | 32          | 2                          | -                             | -                                            | -                             | -                                        | -                             | 4          | -                             | 2                  | 24(ТР,ПР) |
| 6. INTERNET-технологии                                      | 26          | 2                          | -                             | -                                            | -                             | -                                        | -                             | -          | -                             | -                  | 24(ТР,ПР) |
| Курсовой проект                                             | 57          | -                          | -                             | -                                            | -                             | -                                        | -                             |            | -                             | 3                  | 54(кр)    |
| Всего                                                       | 207         | 12                         |                               |                                              |                               |                                          |                               | 12         |                               | 9                  | 174       |

Примечание: ПР – оформление и подготовка к защите практической работы; ТР- теоретическая подготовка; кр– выполнение контрольной работы

### **3.2. Содержание тем программы дисциплины**

#### **Тема 1. Общие сведения об информационных технологиях**

Технологические основы информатики. Информационное обеспечение. Организационное, техническое, математическое и программное обеспечение. Прикладное ПО. Программы общего и специального назначения. Программное обеспечение компьютера. Операционная система. Информационные технологии в горном деле.

#### **Тема 2. Администрирование средств вычислительной техники и сетей.**

Аппаратное обеспечение. Операционная система. Автоматизированные и автоматические системы управления. Компьютерные сети. Безопасность информационных систем.

#### **Тема 3. Текстовая информация, вычисления и деловая графика.**

Программное обеспечение для обработки информации. Общие сведения. Офисный программный пакет MicrosoftOffice. Семейство приложений обработки информации MicrosoftOfficeSystem. Обработка текстовой информации. Основные функции текстовых редакторов. Различные форматы текстовых файлов. Гипертекст. Вычисления и деловая графика. Электронные таблицы. Таблицы MicrosoftExcel. Относительные и абсолютные ссылки. Встроенные функции. Графическая обработка результатов вычислений. Построение диаграмм и графиков. Настройки в электронных таблицах.

#### **Тема 4. Использование компьютерной графики.**

Задачи компьютерной графики. Приложения компьютерной графики. Технические средства компьютерной графики.

Графические файлы и их форматы. Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Модули AutoCAD. Оформление

#### **Тема 5. Материальное и компьютерное моделирование.**

Понятие модели и моделирования. Сущность моделирования. Классификация моделей. Принципы и схема процесса моделирования. Методы материального моделирования в горном деле. Назначение и структура программного комплекса «Лира-Windows».

#### **Тема 6. INTERNET-технологии**

Краткая история создания сети Интернет. Адресация в Интернете.

Навигация в WorldWideWeb. Некоторые Интернет-ресурсы по горному делу.

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Основными видами учебных занятий при изучении образовательного модуля являются практические и групповые занятия, лекции, а также самостоятельная работа.

Практические и групповые занятия составляют основу для изучения материала образовательного модуля. Практические занятия направлены на выработку умений по рациональному применению деталей машин и механизмов при добыче и переработки твердых полезных ископаемых.

. При подготовке к групповым занятиям обучающиеся изучают рекомендованную литературу, материалы лекций по соответствующей теме, дополняют лекционный материал.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по образовательному модулю проводится в виде защит практических и РГР по пройденным темам.

Промежуточная аттестация по модулю проводится в виде аналитической справки в письменном виде. Подготовка к аттестации проводится в часы самостоятельной работы обучающихся, а также вовремя консультаций преподавателей. В процессе

преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями:.

#### **Проблемное обучение**

Последовательное и целенаправленное выдвижение передобучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.

#### **Технологии формирования научно- исследовательской деятельности**

Создание условий для формирования практического опыта работы с объектами будущей профессиональной деятельности.

При **проблемном обучении** под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями. Проблемное обучение в рамках дисциплины реализуется при проведении практикумов

#### **Анализ**

Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике.

#### **Проектирование**

Обобщение технологических процессов в процессе изучения теоретического и практического материалов.

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/>

### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **4.1. Содержание СРС**

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС                  | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля                                                   |
|---|----------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Разделы 2-6                            | Практические работы №1-5 | 120                     | Анализ теоретического материала .<br>Оформление СРС и подготовка к защите |
| 2 | Разделы 4-6                            | Курсовой проект          | 54                      |                                                                           |
|   | Итого                                  |                          | <b>174</b>              |                                                                           |

#### **4.2. Практические работы**

| № | Наименование работы                                                                                         | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Географические информационные системы                                                                       | 24                      | Анализ теоретического материала .<br>Оформление СРС и подготовка к защите |
| 2 | Обработка геологических данных                                                                              | 24                      |                                                                           |
| 3 | Формирование ГИС-отчета на основе геоинформационной 2D модели горных выработок угледобывающего предприятия. | 24                      |                                                                           |
| 4 | Трехмерное моделирование геообъектов в Macromine                                                            | 24                      | Анализ теоретического                                                     |

|   |                                                                                            |     |                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|
| 5 | Оптимизация подземной разработки месторождения с использованием информационных технологий. | 24  | материала.<br>Оформление СРС и подготовка к защите |
|   | Итого                                                                                      | 120 |                                                    |

### 4.3. Курсовой проект

**Тема:** Создание геоинформационных моделей месторождений с использованием специализированного программного обеспечения. (по вариантам)

**Исходные данные:** геологические карты

**Варианты:** свободный выбор угольного месторождения Южно-Якутского района.

| № | Наименование работы                        | Трудо-<br>емкость (в<br>часах) | Формы и методы<br>контроля                                                        |
|---|--------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Геологическая характеристика месторождения | 8                              | Анализ<br>теоретического<br>материала .<br>Оформление КП и<br>подготовка к защите |
| 2 | Разработка модели                          | 20                             |                                                                                   |
| 3 | Графическая часть                          | 20                             |                                                                                   |
| 4 | Заключение                                 | 6                              |                                                                                   |
|   | Итого                                      | 54                             |                                                                                   |

### Критерии оценки

| Компетен-<br>ции | Характеристика ответа на теоретический вопрос /<br>выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Количество<br>набранных<br>баллов |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ПК-4             | Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.<br>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | ПР-70б.<br>КП-70б.+30б.           |
|                  | Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.<br>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                  | ПР-56б.<br>КП-56б.+24б.           |
|                  | Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме.<br>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано                                                                                                                                                      | ПР-45б.<br>КП-45б.+18б.           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Работа не соответствует теме и представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.<br><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует<br><i>или</i> Отказ от ответа | ноль баллов |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания по выполнению практических работ раздел.

2. Методические указания по выполнению курсового проекта.

Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=15000>

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

| Вид выполняемой учебной работы<br>(контролирующие мероприятия) | Количество<br>баллов (min) | Количество<br>баллов<br>(max) |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1. Практические работы ( №1-5)                                 | 45                         | 70                            |
| <b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</b>      | <b>45</b>                  | <b>70</b>                     |

### Рейтинговый регламент по курсовому проекту:

| Вид выполняемой учебной работы<br>(контролирующие мероприятия) | Количество<br>баллов (min) | Количество<br>баллов<br>(max) |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Геологическая характеристика месторождения                     | 7                          | 10                            |
| Разработка модели                                              | 15                         | 20                            |
| Графическая часть                                              | 20                         | 35                            |
| Заключение                                                     | 3                          | 5                             |
| <b>Итого</b>                                                   | <b>45</b>                  | <b>70</b>                     |
| Защита КП                                                      | 15                         | <b>30</b>                     |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

| Коды оцениваемых компетенций | Наименование индикатора достижения компетенций                                                                                                                                                 | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценка  |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| ПК-4                         | <i>ПК-4.6 -использует информационные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических и эксплуатационных, а также безопасных параметров ведения подземных горных работ.</i> | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы технологического моделирования подземных горных работ;</li> <li>- методы геостатистического анализа;</li> <li>-методы построения блочных моделей пластовых месторождений;</li> <li>-построение прогнозных планов размещения характеристик массива горных пород;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять геологически разрезы с использованием средств компьютерной графики;</li> <li>-определять пространственно-геометрического положения объектов в компьютерном моделировании;</li> <li>-работать в системах автоматизированного проектирования с использованием компьютерных моделей</li> </ul> | Высокий         | <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.</p> <p>Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.</p> <p>Практическая работа выполнена согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими-требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> | отлично |
|                              |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Базовый         | <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | хорошо  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  |  | <p>пластовых месторождений;<br/> <i>Владеть:</i><br/> -навыками анализа результатов компьютерного моделирования и использования компьютерных моделей при проектировании пластовых месторождений;<br/> -основными принципами выполнения геометрических построений применительно к конкретным горно-геологическим условиям;<br/> -моделированием пласта угля в САПР и ГИС.</p> |             | <p>логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине. Практическая работа выполнена согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решений, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Минимальный | <p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология. Практическая задача выполнена согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 2-3 ошибки различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p> | Удовлетворительно   |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Не освоены  | <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Неудовлетворительно |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  | <p>по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Ответ на вопрос полностью отсутствует Или Отказ от ответа. Или Ответ представляет собой разрозненные знания сошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Или Выполнение практического задания полностью неверно, /или отсутствует/.</p> |  |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание (соответствие компетенциям ПК-4)

### Вопросы к экзамену:

#### Теоретические вопросы

1. Место цифрового моделирования в системе информационных технологий и областей знаний.
2. Общее понятие о компьютерной (цифровой) модели пространственного объекта, явления и проявления.
3. Программные платформы цифрового моделирования.
4. Роль геоинформационных технологий в развитии цифрового моделирования.
5. Пространственные данные и их цифровое представление.
6. Растровые и векторные модели.
7. Векторное представление пространственных данных. Понятия простого и сложного векторного объекта, векторного примитива и векторного шаблона.
8. Векторные модели CAD, CAM и GIS, нетопологическая (спагетти), топологическая, 2D и 3D.
9. Атрибутивные пространственные данные. Роль СУБД в цифровом моделировании.

10. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР. Цели и задачи САПР. Принципы и методы 2D моделирования пространственных объектов, явлений и их проявлений в среде САПР.
11. Системы координат, используемые в САПР.
12. Цифровые планы горных выработок и горных предприятий. Слоевая структура и объектовый состав слоев.
13. Профили горных выработок.
14. Стандарты и нормативы 2D моделирования в САПР.
15. Геоинформационное проектирование и цифровое картографирование.
16. Особенности и преимущества цифрового моделирования в геоинформационной среде.
17. Геоинформационные модели пространственных объектов, явлений и их проявлений.
18. Цифровые планы горных выработок горнодобывающих предприятий в среде ГИС.
19. Слоевая структура и объектовый состав слоев.
20. Состав атрибутивных данных планов горных выработок горнодобывающих предприятий.
21. Сетевые модели. Сетевые задачи горнодобывающих предприятий.
22. Системы координат и картографические проекции, используемые в ГИС для представления пространственных данных горнодобывающих предприятий.
23. Стандарты и нормативные документы векторного моделирования в ГИС и векторного цифрового картографирования.
24. Особенности геоинформационного проектирования пространственных объектов, явлений и проявлений горнодобывающей пространственной среды.
25. Геоинформационные модели геологических сред.
26. Геодинамические геоинформационные модели.
27. Трехмерные изображения геообъектов.
28. Назначение трехмерных изображений пространственных объектов. Классы значимости пространственных объектов.
29. Источники пространственных данных трехмерных изображений.
30. Сертификаты соответствия трехмерных изображений.
31. БД трехмерных изображений.
32. Типовые требования по созданию и визуализации трехмерных изображений.
33. Векторное 3D моделирование в информационной среде САПР.
34. Принципы и методы 3D моделирования пространственных объектов в Macromine, AutoCAD.
35. Принципы и методы 3D моделирования пространственных объектов в САПР MicroStation.
36. Принципы и методы 3D моделирования пространственных объектов в Macromine, AutoCADStructuralDetaling 2012.
37. Принципы и методы 3D моделирования пространственных объектов в Macromine, Autodesk 3ds Max.
38. Каркасные, поверхностные и твердотельные модели.
39. Цифровые модели рельефа и цифровые модели местности.
40. Векторное 3D моделирование в геоинформационной среде.
41. Принципы и методы 3D моделирования в среде MapInfoProfessional
42. Принципы и методы 3D моделирования в среде ArcGIS.
43. Принципы и методы 3D моделирования в среде ГИС ПАНОРАМА.
44. Принципы и методы 3D моделирования в среде GeoMedia.
45. GRID и TIN модели поверхностей в геоинформационной среде.
46. Цифровые модели рельефа в геоинформационной среде.
47. Цифровые модели местности в геоинформационной среде.
48. Трехмерные карты ГИС.

49. Построение профилей и разрезов в геоинформационной среде.  
 50. Сетевые модели в 3D ГИС.  
 51. Построение поверхностей в САПР.  
 52. Построение поверхностей в ГИС.  
 53. Применение трехмерных изображений в архитектурных, градостроительных и кадастровых службах.  
 54. Библиотеки трехмерных изображений.  
 55. 3D сцены.  
 56. Главные характеристики (параметры, свойства) горнодобывающей отрасли, предприятия, участка.

*Практические вопросы:*

Контрольные вопросы к ПР№1-5

#### Критерии оценки:

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Количество набранных баллов                               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| ПК-4        | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 306.                                                      |
|             | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                  | 246.                                                      |
|             | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов.<br>Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано                                                                                                                                                   | 186.                                                      |
|             | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.<br><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа                                                                                                          | минимальный балл <50% при отказе от ответа<br>ноль баллов |

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

| Характеристики процедуры                                    | Б1.В.12 Компьютерное моделирование пластовых месторождений                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вид процедуры                                               | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                       |
| Цель процедуры                                              | выявить степень сформированности компетенции ПК-4                                                                                                                                                                                             |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры  | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.<br>Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г. |
| Субъекты, на которых направлена процедура                   | студенты 4 курса специалитета                                                                                                                                                                                                                 |
| Период проведения процедуры                                 | Зимняя экзаменационная сессия                                                                                                                                                                                                                 |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | Кабинет информационных технологий в горном деле (А403)                                                                                                                                                                                        |
| Требования к банку оценочных средств                        | -                                                                                                                                                                                                                                             |
| Описание проведения процедуры                               | Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.                                                    |
| Шкалы оценивания результатов                                | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.                                                                                                                                                                                          |
| Результаты процедуры                                        | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.                                                                                                                              |

## 7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

| №<br>п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов                                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа ЭБС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1        | <p>Информационные технологии в горном деле<br/>Автор: Попков Ю.Н., Прокопов А.Ю., Прокопова М.В. Учебное пособие.<br/>Год: 2007 Формат: PDF Размер: 5,52 мб</p> <p>2. Математическое моделирование тепловых процессов в горных выработках шахт и рудников Севера. Хохолов Ю. Пособие.<br/>Год: 2013 Формат: PDF DjVu Размер: 3,19 Мб</p> | <p><a href="http://basemine.ru/01/informacionnye-texnologii-v-gornom-dele/">http://basemine.ru/01/informacionnye-texnologii-v-gornom-dele/</a></p> <p><a href="http://basemine.ru/04/matematicheskoe-modelirovanie-teplovyyh-protsessov-v-gornyyh-vyrabotkakh-shaht-i-rudnikov-severa/">http://basemine.ru/04/matematicheskoe-modelirovanie-teplovyyh-protsessov-v-gornyyh-vyrabotkakh-shaht-i-rudnikov-severa/</a></p> |
| 2        | <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|          | <p>Руководство пользователя к программам<br/><i>Информационная среда</i><br/>Macromine, GemcomSurpaciГИС.</p>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### **8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности  
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности  
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
3. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
4. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

*Сайты журналов по горной тематике:*

1. Уголь URL: [http://www.rosugol.ru/jur\\_u/ugol.html](http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html)
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность  
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

### **8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

- <http://moodle.nfygu.ru> /– Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»;
- <http://elibrary.ru> – крупнейшая российская электронная библиотека.

### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционная аудитория А403.
  2. Ноутбук, проектор, экран.
  3. Практические занятия: ноутбуки-9, программное обеспечение
  4. Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, презентации, модели.).
5. СРС-А403

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

#### **10.2. Перечень программного обеспечения**

-MicrosoftOffice (Word, PowerPoint)

#### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

Не используются.

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.В.12 Компьютерное моделирование пластовых месторождений

[illegible]