

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

 /Гайдай Н.К./  
«  » <sup>(подпись)</sup> 12 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**С1.В.05 Компьютерное моделирование рудных месторождений**

Направления (специальности) подготовки  
**21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)**

Профиль подготовки (Специализация)

**Специализация №2 Подземная разработка рудных месторождений**

Квалификация (степень) выпускника  
**Горный инженер (специалист)**

Форма обучения

**Очная, заочная**

г. Магадан 2020 г.

## **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Цели и задачи дисциплины:

Цель - формирование комплекса знаний по рудным месторождениям как объектам компьютерного моделирования, со спецификой горных задач, решаемых с помощью компьютерных технологий, и факторами, определяющими эффективность их использования.

Задачи учебной дисциплины

- формирование знания методов построения блочных трехмерных моделей рудных месторождений, способов обработки данных геологической информации и методов освоения георесурсов рудных месторождений полезных ископаемых, методов компьютерного моделирования геологических и горнотехнических параметров месторождений полезных ископаемых, принципов построения основных элементов трехмерных моделей месторождений полезных ископаемых при компьютерном моделировании и их использование в практике проектирования.

- формирование умения работать в системах автоматизированного проектирования, построение трехмерных моделей и использование их в практике проектирования рудных месторождений.

- формирование навыков интерпретации данных геологической информации и использование методов освоения георесурсов рудных месторождений при компьютерном моделировании.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП специалиста**

Дисциплина «Компьютерное моделирование рудных месторождений» включена в вариативную часть дисциплин учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Геология», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

Дисциплина «Компьютерное моделирование рудных месторождений» обеспечивает студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, навыками в области компьютерной графики и геометрического моделирования, на базе которых будущий специалист сможет успешно изучать дисциплины: «Проектирование рудников», «Технологии подземной и комбинированной разработки рудных месторождений» и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также выполнять графическую часть курсового проектирования и для подготовки выпускной квалификационной работы.

Программа составлена на основании ФГОС ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета) специализация №2 «Подземная разработка рудных месторождений», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 года № 1298.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С1.В.05 Компьютерное моделирование рудных месторождений**

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- методы компьютерного моделирования рудных месторождений;
- методы построения блочных трехмерных моделей рудных месторождений;
- методы технологического моделирования;

- методы моделирования и оптимизации параметров рудников;
- методы применения математических моделей в геологии;
- способы анализа геологических данных в компьютерных программах;
- методы геолого-промышленной оценки при компьютерном моделировании рудных месторождений;
- правила построения чертежей и геологических разрезов в компьютерном режиме;

*Уметь:*

- управлять базами данных горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых;
- работать в системах автоматизированного проектирования при формировании блочных трехмерных моделей рудных месторождений;
- рассчитывать основные параметры геотехнологии;
- выполнять чертежи и геологические разрезы в компьютерном режиме.

*Владеть:*

- навыками интерпретации данных геологической базы;
- основными принципами выполнения геометрических построений применительно к конкретным горно-геологическим условиям;
- навыками анализа результатов компьютерного моделирования и использования блочных трехмерных моделей в практике проектирования отработки запасов участков рудных месторождений;
- навыками компьютерного моделирования;
- средствами компьютерной техники и информационных технологий.

Дисциплина С1.В.05 «Компьютерное моделирование рудных месторождений» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета):

**а) общепрофессиональными (ОПК)**

- умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7);

**б) профессиональными (ПК)**

-готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях (ПК-22)

**в) профессионально-специализированными (ПСК)**

- владением навыками геолого-промышленной оценки рудных месторождений полезных ископаемых (ПСК-2.1);
- готовностью выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых (ПСК-2.2);
- готовностью к выработке и реализации технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений (ПСК-2.3);

**4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (лабораторные занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 60 часов для очной формы и 16 часов для заочной формы обучения.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

**Таблица 1 Очная форма обучения**

Формы промежуточного контроля по семестрам: 8-ой семестр: экзамен

|   | <b>Наименование модулей, разделов, тем</b><br><i>(для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Количество часов/Зачетных единиц |                                    |                      |                            | Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед. |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Аудиторные занятия               |                                    |                      | Самостоя- тель- ная работа |                                                            |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Лекции                           | Семинарские (практические) занятия | Лабораторные занятия |                            |                                                            |
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                | 4                                  | 5                    | 6                          | 7                                                          |
|   | 10-й семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 30                               | 30                                 |                      | 48                         | 144/4                                                      |
| 1 | Первый модуль: Основные понятия о системах ав- томатизированного проектирования. Основы Micromine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10                               | 10                                 |                      | 16                         |                                                            |
|   | Тема 1.1: Цели и задачи курса. Связь с другими дисципли- нами. Организация изучения дисциплины. Основные поня- тия информационных технологий. Основные понятия мо- делирования. Термины и определения. Обзор информаци- онных систем, применяющихся на действующих горно- добывающих предприятиях. Понятие системы автоматизи- рованного проектирования. Цели создания и задачи. Со- став и структура. Классификация. Требования норматив- ной документации в области промышленной безопасно- сти. Горно- графическая документация. Понятие о гео- графических информационных системах. Состав ГИС. ГИС-технологии в горном деле. | 2                                | 2                                  |                      | 5                          |                                                            |
|   | Тема 1.2: Современные программные комплексы, приме- няющиеся при эксплуатации месторождений. Обзор ин- формационных систем горнодобывающих предприятий. Автоматизированные системы управления технологиче- скими процессами на горных предприятиях. Информа-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                | 2                                  |                      | 5                          |                                                            |

|   |                                                                                                                                                     |            |           |  |           |              |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|--|-----------|--------------|
|   | ционные системы для управления горными работами. Информационные технологии для эксплуатации, обслуживания и ремонта горнотранспортного оборудования |            |           |  |           |              |
|   | <b>Тема 1.3:</b> Основы ГГИС Micromine                                                                                                              | 6          | 6         |  | 6         |              |
| 2 | <b>Второй модуль: Работа с каркасами. Отображение данных и управление ими. Блочное моделирование и оценка запасов</b>                               | <b>10</b>  | <b>10</b> |  | <b>16</b> |              |
|   | <b>Тема 2.1:</b> Интерпретация данных и работа со стрингами                                                                                         | 3          | 3         |  | 5         |              |
|   | <b>Тема 2.2:</b> Работа с каркасами                                                                                                                 | 3          | 3         |  | 5         |              |
|   | <b>Тема 2.3:</b> Блочное моделирование и оценка запасов. Написание макроса. Печать                                                                  | 4          | 4         |  | 6         |              |
| 3 | <b>Третий модуль: Проектирование подземных горных выработок. Проектирование БВР.</b>                                                                | <b>10</b>  | <b>10</b> |  | <b>16</b> |              |
|   | <b>Тема 3.1:</b> Маркшейдерия. Проектирование подземных горных выработок.                                                                           | 6          | 6         |  | 8         |              |
|   | <b>Тема 3.2:</b> Проектирование БВР.                                                                                                                | 6          | 6         |  | 8         |              |
|   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                       | <b>30</b>  | <b>30</b> |  | <b>48</b> | <b>144/4</b> |
|   | <b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>                                                                                               | <b>108</b> |           |  |           |              |

**Таблица 2. Заочная форма обучения**

Формы промежуточного контроля по годам: V -ый курс: экзамен

|   | Наименование модулей, разделов, тем<br><br>(для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Количество часов/Зачетных единиц |                                          |                         |                                  | Общая<br>трудоём.<br>с учетом за-<br>четов и экза-<br>менов<br>(час/<br>зачет.ед. |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Аудиторные занятия               |                                          |                         | Самостоя-<br>тель-<br>ная работа |                                                                                   |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лекции                           | Семинарские<br>(практические)<br>занятия | Лабораторные<br>занятия |                                  |                                                                                   |
| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                | 4                                        | 5                       | 6                                | 7                                                                                 |
|   | V курс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8                                | 8                                        |                         | 124                              | 144/4                                                                             |
| 1 | Первый модуль: Основные понятия о системах ав-<br>томатизированного проектирования. Основы Micromine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                | 4                                        |                         | 42                               |                                                                                   |
|   | Тема 1.1: Цели и задачи курса. Связь с другими дисципли-<br>нами. Организация изучения дисциплины. Основные поня-<br>тия информационных технологий. Основные понятия мо-<br>делирования. Термины и определения. Обзор информаци-<br>онных систем, применяющихся на действующих горно-<br>добывающих предприятиях. Понятие системы автоматизи-<br>рованного проектирования. Цели создания и задачи. Со-<br>став и структура. Классификация. Требования норматив-<br>ной документации в области промышленной безопасно-<br>сти. Горно- графическая документация. Понятие о гео-<br>графических информационных системах. Состав ГИС.<br>ГИС-технологии в горном деле. |                                  |                                          |                         | 14                               |                                                                                   |
|   | Тема 1.2: Современные программные комплексы, приме-<br>няющиеся при эксплуатации месторождений. Обзор ин-<br>формационных систем горнодобывающих предприятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                                          |                         | 14                               |                                                                                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                      |            |          |  |            |              |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|--|------------|--------------|
|   | Автоматизированные системы управления технологическими процессами на горных предприятиях. Информационные системы для управления горными работами. Информационные технологии для эксплуатации, обслуживания и ремонта горнотранспортного оборудования |            |          |  |            | <b>180/5</b> |
|   | <b>Тема 1.3:</b> Основы ГГИС Micromine                                                                                                                                                                                                               |            |          |  | 14         |              |
| 2 | <b>Второй модуль: Работа с каркасами. Отображение данных и управление ими. Блочное моделирование и оценка запасов</b>                                                                                                                                | <b>2</b>   | <b>2</b> |  | <b>42</b>  |              |
|   | <b>Тема 2.1:</b> Интерпретация данных и работа со стрингами                                                                                                                                                                                          |            |          |  | 14         |              |
|   | <b>Тема 2.2:</b> Работа с каркасами                                                                                                                                                                                                                  |            |          |  | 14         |              |
|   | <b>Тема 2.3:</b> Блочное моделирование и оценка запасов. Написание макроса. Печать                                                                                                                                                                   |            |          |  | 14         |              |
| 3 | <b>Третий модуль: Проектирование подземных горных выработок. Проектирование БВР.</b>                                                                                                                                                                 | <b>2</b>   | <b>2</b> |  | <b>40</b>  |              |
|   | <b>Тема 3.1:</b> Маркшейдерия. Проектирование подземных горных выработок.                                                                                                                                                                            |            |          |  | 20         |              |
|   | <b>Тема 3.2:</b> Проектирование БВР.                                                                                                                                                                                                                 |            |          |  | 20         |              |
|   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>6</b>   | <b>6</b> |  | <b>164</b> |              |
|   | <b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>                                                                                                                                                                                                | <b>176</b> |          |  |            |              |

## **5. Образовательные технологии**

При освоении дисциплины используется сочетание традиционных образовательных технологий в форме лекции, практических занятий с модульно-рейтинговыми технологиями контроля учебной деятельности и оценивания результатов обучения, а также использование компьютерных и мультимедиа-технологий, личностно-ориентированной технологии обучения в сотрудничестве. Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины проводится с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.**

Всего на самостоятельную работу запланировано 48 часа – для очной формы, 124 часа - для заочной формы.

Текущая самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний, развитие практических умений, а также на углубленное изучение отдельных разделов дисциплины. Необходимой составляющей самостоятельной работы является систематическое выполнение самостоятельных работ, направленных на формирование универсальных алгоритмических навыков. Особенность данной формы самостоятельной работы состоит в систематической практической деятельности обучаемого.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенты пользуются рабочей тетрадью «Базовый курс ГГИС Micromine», рекомендуемой литературой.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Micromine consulting (обучение):

Часть 1 – Основы Micromine;

Часть 2 – Отображение и управление данными;

Часть 3 – 3D Презентация;

Часть 4 – Редактор чертежа;

Часть 5 – Макросы;

Часть 6 – Каркасное моделирование.

### **Основная литература:**

1. Перемитина, Т.О. Компьютерная графика : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 144 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208688> (дата обращения: 26.12.2019). – ISBN 978-5-4332-0077-7. – Текст : электронный.

2. Компьютерная графика : учебное пособие / сост. И.П. Хвостова, О.Л. Серветник, О.В. Вельц ; Министерство образования и науки Российской Федерации и др. – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 200 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457391> (дата обращения: 26.12.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Компьютерная графика : практикум / сост. М.С. Мелихова, Р.В. Герасимов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2015. – 93 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458014> (дата обращения: 26.12.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература:

Митин, А.И. Компьютерная графика: справочно-методическое пособие / А.И. Митин, Н.В. Свертилова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 252 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443902> (дата обращения: 26.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-6593-0. – DOI 10.23681/443902. – Текст: электронный.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Специализированные аудитории 5308 и 5402, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением - демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора. Аудитории оснащены компьютерами с предустановленным программным обеспечением.

Ф СВГУ Рейтинг-план

## 9. Рейтинг-план дисциплины

### С1.В.05 Компьютерное моделирование рудных месторождений

Политехнический институт

Курс \_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_ семестр \_\_ 20\_\_ / 20\_\_ учебного года

Преподаватель: Домакина Наталья Евгеньевна

Кафедра Горного дела

| Аттестационный период | Номер модуля | Название модуля                                                                                 | Виды работ, подлежащие оценке                                     | Количество баллов |
|-----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1                     | 1            | Основные понятия о системах автоматизированного проектирования. Основы Micromine                | Практические работы (за каждую работу)                            | 10                |
| 2                     | 2            | Работа с каркасами. Отображение данных и управление ими. Блочное моделирование и оценка запасов | Практические работы (за каждую работу)                            | 10                |
| 3                     | 3            | Проектирование подземных горных выработок. Проектирование БВР.                                  | Практические работы (за каждую работу)<br>Тест<br>Итоговая работа | 10<br>10<br>50    |

Рейтинг-план выдан \_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг-план получен \_\_\_\_\_  
(дата, подпись старосты группы)

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2).**

**11. Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине С1.В.05 Компьютерное моделирование рудных месторождений

Приложение 2 Протокол согласования рабочей программы дисциплины (модуля) с другими дисциплинами (модулями)

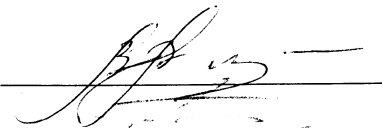
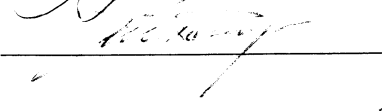
Приложение 3 Лист изменений и дополнений

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ (МОДУЛЯМИ)**

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины (модуля) | Предложения базовым дисциплинам (модулям) об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.                                                                                      |
| Процессы подземной разработки рудных месторождений                                                          | Технологические процессы и технологические схемы производства подземных горных работ                                                                                                                                    |
| Основы горного дела                                                                                         | Знание 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. |

Ведущие лекторы:

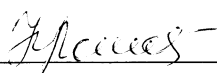
 / В.С. Васильев  
 / А.А. Иванов

Примечание:

При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины (модуля), учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

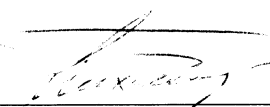
Программа составлена на основании ФГОС ВО по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации №2 «Подземная разработка рудных месторождений», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 ноября 2016 года № 1298.

Автор: Ломакина Наталья Евгеньевна,  
ст. преподаватель кафедры горного дела

  
подпись, дата

Заведующий кафедрой горного дела:

Михайленко Григорий Григорьевич,  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата