

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»  
в г. Апатиты

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ОД.11 Основы компьютерного моделирования технологических  
процессов в рудниках**

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии  
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по специальности**

**21.05.04 Горное дело**

**специализация №2 Подземная разработка рудных месторождений**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – специалитет**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**горный инженер (специалист)**

квалификация

**заочная**

форма обучения

**2016**

год набора

**Составитель:**

Наговицын О.В.

доцент кафедры горного дела, наук о  
Земле и природообустройстве

Утверждено на заседании кафедры горного  
дела, наук о Земле и природообустройстве  
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой



С.В.Терещенко

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – изучение методов компьютерного моделирования и получения навыков компьютерной подготовки для принятия решений при проектировании, планировании, прогнозировании, организации и менеджменте ведения работ на горных предприятиях.

**Задачами** изучения дисциплины состоят в том, чтобы каждый студент получил сведения о видах, роли и месте современных методах моделирования на горных предприятиях; изучил методические основы моделирования технологических процессов на горных предприятиях; ознакомился с методиками работы в системах автоматизированного проектирования, используемых на горных предприятиях и изучил принципы моделирования и управления горнорудными предприятиями.

В результате освоения содержания дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов в рудниках» выпускник должен:

**знать:**

- проблемы моделирования технологических процессов в горнорудной промышленности;
- методические основы различных методов моделирования;
- основы работы в системах инженерного анализа и автоматизированного проектирования;
- роль и принципы проведения вычислительного эксперимента

**уметь:**

- оценивать текущую ситуацию на горном предприятии и ставить задачу по моделированию технологических процессов в условиях производства;
- выбирать наиболее надежные и точные методы моделирования;
- давать рекомендации по организации и управлению при развитии горных работ

**владеть:**

- современными методами моделирования технологических процессов на горных предприятиях;
- навыками сбора, анализа и использования информации, необходимой для принятия различных управленческих решений.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-8);
- 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).

### 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Математика», «Информатика», «Подземная геотехнология», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

В свою очередь, дисциплина «Основы компьютерного моделирования технологических процессов в рудниках» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания дисциплин: «Системы автоматизированного планирования и проектирования подземных горных работ», «Проектирование рудников», «Оценка инвестиционных проектов» и др.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц или 108 часов.(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ					
3	5	2	72	2	8	-	10	4	62	-	-
3	6	1	36	-	-	-	-	-	27	9	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>3</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>89</b>	<b>9</b>	<b>экзамен</b>

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Информация	0,5	-	-	0,5	-	8	
2	Основы моделирования	0,5	-	-	0,5	-	8	
3	Математическое моделирование	-	2	-	2	2	14	
4	Компьютерные системы моделирования	0,5	-	-	0,5	-	16	
5	Координатные системы при моделировании объектов горной технологии	-	2	-	2	-	16	
6	Принципы моделирования и управления горнорудными предприятиями	0,2	-	-	0,2	-	20	
7	Математические модели объектов проектирования.	0,3	-	-	0,3	-	22	
8	Вычислительный эксперимент	-	2	-	2	2	27	
	<b>Экзамен</b>							<b>9</b>
	<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>89</b>	<b>9</b>

**Содержание разделов дисциплины:**

**Тема 1. Информация.**

Определение информации. Виды информации. Представление информации. Теории информации. Меры информации. Качества информации. Формы представления информации. Аппаратные средства и программное обеспечение. Основные функции компьютера при моделировании.

**Тема 2. Основы моделирования.**

Основные понятия моделирования. Классификация моделей. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Адекватность моделей объектам. Описание объектов моделирования. Основные этапы моделирования. Модели технологических процессов. Модели месторождений полезных ископаемых.

**Тема 3. Математическое моделирование.**

Основные понятия и определения. Требования к математической модели. Структура математической модели. Классификация математических моделей. Цели математического моделирования для технических объектов и технологических процессов. Понятие метода активного и пассивного эксперимента. Уравнения, используемые при моделировании.

**Тема 4. Компьютерные системы моделирования.**

Особенности моделирования горных предприятий. Информационно-управляющие системы в горном производстве. Экспертные системы. Системы инженерного анализа.

Системы автоматизированного проектирования. Реализация вычислительного эксперимента в САЕ-системах. Географические информационные системы.

**Тема 5. Координатные системы при моделировании объектов горной технологии.**

Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат. Цилиндрическая система координат. Сферическая система координат.

**Тема 6. Принципы моделирования и управления горнорудными предприятиями.**

Критерии оптимальности в моделях горнорудного производства. Принципы выбора критериев. Принципы автоматизации управления горнорудными предприятиями

**Тема 7. Математические модели объектов проектирования.**

Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.

**Тема 8. Вычислительный эксперимент.**

Понятие вычислительного эксперимента. Роль вычислительного эксперимента. Принципы проведения вычислительного эксперимента.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Ушаков, В.К. Математическое моделирование надежности и эффективности шахтных вентиляционных систем : учебное пособие / В.К. Ушаков. - 2-е изд., стер. - М. : Московский государственный горный университет, 2003. - 181 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79177](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79177)

2. Шек, В.М. Объектно-ориентированное моделирование горнопромышленных систем : учебное пособие / В.М. Шек. - М. : Московский государственный горный университет, 2000. - 300 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83570](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83570)

3. Резниченко С.С. Математические методы моделирования в горной промышленности. Учебное пособие. - М.: МГГУ, 2001. - 404 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М. : Российская академия правосудия, 2012. - 191 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140619](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140619)

2. Бахвалов, Л.А. Моделирование систем : учебное пособие для вузов / Л.А. Бахвалов. - М. : Московский государственный горный университет, 2006. - 290 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83531](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83531)

Резниченко С.С. Математические методы и моделирование в горной промышленности. Учебное пособие. - М.: МГГУ, 2001. - 404 с.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

- лаборатория геоинформационных систем.

## **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.
3. ГГИС MICROMINE
4. AutoCAD

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

## **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.