

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.19.01 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Компьютерное моделирование в бурении

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Направленность (профиль)

21.05.03.32 Технология и техника разведки месторождений полезных  
ископаемых

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Попова М.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

формирование у студентов навыков графической интерпретации процессов, сопутствующих бурению, конструирования бурового инструмента и оборудования, построения трехмерных моделей пригодных для моделирования, а также проведения расчетов геометрических параметров систем бурового процесса. Приобретение умений трехмерного виртуального моделирования, визуализации полученных результатов и проведения на их основе научных исследований.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

– стимулирование формирования общекультурных компетенций специалиста через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов абстрактного и компьютерного моделирования;

– расширение систематизированных знаний в области моделирования для обеспечения возможности использовать знания современных проблем науки и техники при решении профессиональных задач;

– обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов компьютерного моделирования в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6: Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты</b>	
ОПК-6.1: Использует основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки геологической информации	современные методы компьютерного моделирования, применимые для исследования процессов сопутствующих бурению роль и место методов компьютерного моделирования в системе наук основные понятия методов компьютерного моделирования использовать методы компьютерного моделирования для исследования процессов сопутствующих бурению осуществлять выбор методы компьютерного моделирования исходя из заданных задач правильно формулировать и решать задачи бурения методами компьютерного моделирования навыками использования методов компьютерного моделирования для исследования процессов

	<p>сопутствующих бурению  навыками выбора методов компьютерного моделирования исходя из заданных задач  навыками формулирования и решения задач бурения  методами компьютерного моделирования</p>
<p>ОПК-6.2: Может применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, моделировать горные и геологические объекты</p>	<p>методы и средства моделирования газо-гидравлических процессов, сопутствующих бурению  методы и средства моделирования механических процессов, сопутствующих бурению  методы и средства подготовки геометрии и предварительной расчётной проверке конструктивных решений  осуществлять выбор и использовать методы и средства моделирования газо-гидравлических процессов, сопутствующих бурению  осуществлять выбор и использовать методы и средства моделирования механических процессов, сопутствующих бурению  осуществлять выбор и использовать методы и средства подготовки геометрии и предварительной расчётной проверке конструктивных решений  навыками выбора и использования методов и средств моделирования газо-гидравлических процессов, сопутствующих бурению  навыками выбора и использования методов и средств моделирования механических процессов, сопутствующих бурению  навыками выбора и использования методов и средств подготовки геометрии и предварительной расчётной проверке конструктивных решений</p>

<p>ОПК-6.3: Способен пользоваться основными методами, способами и средствами получения, хранения и обработки информации</p>	<p>основы обработки результаты моделирования газо-гидравлических процессов, сопутствующих бурению  основы обработки результаты моделирования механических процессов, сопутствующих бурению  основы хранения информации о моделировании процессов, сопутствующих бурению  осуществлять выбор способа и реализация обработки результаты моделирования газо-гидравлических процессов, сопутствующих бурению  осуществлять выбор способа и реализация обработки результатов моделирования механических процессов, сопутствующих бурению  формировать базы данных компьютерного моделирования  навыками осуществления выбора способа и реализации обработки результаты моделирования газо-гидравлических процессов, сопутствующих бурению  навыками осуществления выбора способа и реализации обработки результатов моделирования механических процессов, сопутствующих бурению</p>
	<p>навыками формирования баз данных компьютерного моделирования</p>
<p><b>ОПК-8: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией</b></p>	
<p>ОПК-8.1: Применяет основные методы способов и средств получения, хранения и обработки информации</p>	<p>основные методы получения, хранения и обработки информации  основные способы получения, хранения и обработки информации  основные средства получения, хранения и обработки информации  применять основные методы получения, хранения и обработки информации  применять основные способы получения, хранения и обработки информации  использовать основные средства получения, хранения и обработки информации  навыками получения информации  навыками хранения информации  навыками обработки информации</p>

<p>ОПК-8.2: Способен использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации</p>	<p>методы компьютерного моделирования процессов, сопутствующих бурению  правила построения моделей  основы моделирования заданных систем  осуществлять выбор необходимого метода компьютерного моделирования процессов, сопутствующих бурению  осуществлять построение моделей  осуществлять трехмерное виртуальное</p>
	<p>моделирования процессов, сопутствующих бурению  навыками выбора необходимого метода компьютерного моделирования процессов, сопутствующих бурению  навыками построения моделей  навыками трехмерного виртуального моделирования процессов, сопутствующих бурению</p>
<p>ОПК-8.3: Выбирает основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации</p>	<p>современные среды компьютерного моделирования  правила задания граничных условий моделирования  виды моделей, их возможности и сферы применения  осуществлять выбор необходимой среды компьютерного моделирования  задавать граничные условия моделирования  осуществлять выбор вида модели  навыками выбора необходимой среды компьютерного моделирования  навыками формирования и задания граничных условий моделирования  навыками выбора вида модели</p>
<p><b>ПК-1: Обладает наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач</b></p>	

<p>ПК-1.1: Понимает методики решения прикладных научных задач в сфере геологической разведки, основы теории, методики и алгоритма создания новейших технологических процессов геологической разведки. Знать способы быстрой реализации научных достижений с помощью современного аппарата математического моделирования.</p>	<p>методики решения научных задач в сфере геологической разведки  основы теории, методики и алгоритма создания новейших технологических процессов геологической разведки  способы быстрой реализации научных достижений  применять методики решения научных задач в сфере геологической разведки  применять основы теории, методики и алгоритма создания новейших технологических процессов геологической разведки  применять способы быстрой реализации научных достижений  навыками применения методик решения научных задач в сфере геологической разведки  навыками применения основ теории, методики и</p>
	<p>алгоритма создания новейших технологических процессов геологической разведки  навыками применения способов быстрой реализации научных достижений</p>
<p>ПК-1.2: Способен решать прикладные задачи в сфере геологической разведки. Реализовывать научные достижения с помощью современного аппарата математического моделирования. Уметь оптимизировать параметры режима бурения на основе новейших технологических процессов геологической разведки</p>	<p>способы решения прикладных задач в сфере геологической разведки  способы реализации научных достижений с помощью современного аппарата математического моделирования  способы и средства оптимизации параметров режима бурения на основе новейших технологических процессов  использовать способы решения прикладных задач в сфере геологической разведки  использовать способы реализации научных достижений с помощью современного аппарата математического моделирования  использовать способы и средства оптимизации параметров режима бурения на основе новейших технологических процессов  навыками использования способов решения прикладных задач в сфере геологической разведки  навыками использования способов реализации научных достижений с помощью современного аппарата математического моделирования  навыками использования способов и средств оптимизации параметров режима бурения на основе новейших технологических процессов</p>

<p>ПК-1.3: Обладает навыками решения прикладных задач в сфере геологической разведки. Навыками реализации научных достижений с помощью современного</p>	<p>основы математического моделирования основы математического анализа, дискретной математики, логики, теории вероятностей алгоритмы обработки и анализа данных использовать основы математического моделирования при решении прикладных задач в</p>
<p>аппарата математического моделирования</p>	<p>сфере геологической разведки использовать основы математического анализа, дискретной математики, логики, теории вероятностей при решении прикладных задач в сфере геологической разведки составлять и использовать алгоритмы обработки и анализа данных навыками решения прикладных задач в сфере геологической разведки навыками реализации научных достижений с помощью современного аппарата математического моделирования навыками обработки и анализа данных</p>
<p><b>ПК-7: Способен производить поиск и оценку возможностей внедрения компьютеризированных систем ( включая реализацию программного обеспечения, графического моделирования) для управления технологиями геологической разведки</b></p>	
<p>ПК-7.1: Понимает основы графического моделирования для управления технологиями геологической разведки</p>	<p>правила применения основ графического моделирования для управления технологиями бурения при геологической разведке современные среды графической интерпретации систем моделирования правила построения конструкции модели применять основы графического моделирования для управления технологиями бурения при геологической разведке осуществлять выбор среды графической интерпретации систем моделирования строить модели навыками применения основ графического моделирования для управления технологиями бурения при геологической разведке навыками выбора среды графической интерпретации систем моделирования навыками построения модели</p>



ПК-7.2: Способен внедрять компьютерные системы для технологического управления	<p>системы автоматизации бурения</p> <p>особенности каналов связи призабойной зоны с буровым оборудованием</p> <p>буровые контрольно-измерительные приборы</p> <p>синхронизировать и снимать показатели результатов использования систем автоматизации бурения</p> <p>обрабатывать результаты использования систем автоматизации бурения методами компьютерного моделирования</p>
	<p>разрабатывать алгоритмы работы управляющего компьютера</p> <p>навыками синхронизации и съема показателей результатов использования систем автоматизации бурения</p> <p>навыками обработки результатов использования систем автоматизации бурения методами компьютерного моделирования</p> <p>навыками разработки алгоритмов работы управляющего компьютера</p>
ПК-7.3: Обладает навыками реализации программного обеспечения	<p>современное программное обеспечение, его возможности и область применения</p> <p>основы использования языков программирования</p> <p>методы применения программного обеспечения</p> <p>осуществлять выбор программного обеспечения для решения поставленной задачи</p> <p>пользоваться программным обеспечением</p> <p>осуществлять выбор метода использования программного обеспечения</p> <p>навыками выбора программного обеспечения в зависимости от поставленной задачи</p> <p>навыками пользования программным обеспечением</p> <p>навыками выбора метода использования программного обеспечения</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,94 (34)</b>	
занятия лекционного типа	0,47 (17)	
практические занятия	0,47 (17)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,06 (74)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
<b>1. Основные понятия о методах моделирования</b>									
	1. Понятие моделирования. Известные методы моделирования. Методы компьютерного моделирования	2							
	2. Метод конечных элементов	2							
<b>2. Возможности компьютерного моделирования</b>									
	1. Применение компьютерного моделирования в бурении	2							
<b>3. Цели и задачи компьютерного моделирования в бурении</b>									
	1. Цели и задачи компьютерного моделирования	2							
<b>4. Основа методологии компьютерного моделирования</b>									
	1. Граничные условия.	2							
<b>5. Составление трехмерных моделей моделирования</b>									
	1. Системы автоматизированного проектирования. Графический редактор	1							
	2. Система трехмерного проектирования КОМПАС-3D	2							

3. Составление трехмерных моделей. Подготовка модели к моделированию.			6					
<b>6. Современные программные системы</b>								
1. Системы программного обеспечения для инженерного анализа и численного моделирования	2							
2. Функции систем программного обеспечения для инженерного анализа и численного моделирования	2							
3. Разбитие модели на элементы. Выбор типа конечных элементов			2					
4. Выбор типа анализа, задание его опций, приложение нагрузок, задание граничных условий			3					
5. Анализ результатов моделирования			6					
6. Изучение методов компьютерного моделирования в бурении							74	
Всего	17		17				74	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Павловский Ю. Н., Белотелов Н. В., Бродский Ю. И. Имитационное моделирование: учеб. пособие для вузов по спец. направления подготовки "Прикладная математика и информатика"(Москва: Академия).
2. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"(Москва: Высшая школа).
3. Веретеннова Т. А. Математическое моделирование горнотехнических задач на карьерах: учеб. пособие для вузов по спец. "Открытые горные работы" направления подготовки "Горное дело"(Красноярск: ИПК СФУ).
4. Сирота А. А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем: учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям (Москва: Техносфера).
5. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении: учебное пособие для студентов управленческих специальностей вузов(Москва: Книжный дом "Университет").
6. Ашихмин В. Н., Бояршинов М. Г., Гитман М. Б., Келлер И. Э., Наймарк О. Б., Столбов В. Ю., Фрик П. Г., Трусов П. В. Введение в математическое моделирование: учеб. пос. для вузов(Москва: Интернет инжиниринг).
7. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении: учебное пособие для студентов управленческих специальностей вузов(Москва: Академия народного хозяйства при Правительстве РФ).
8. Вабищевич П. Н., Самарский А. А. Численное моделирование: монография(Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова).
9. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры: монография(Москва: Физматлит).
10. Резниченко С. С. Математическое моделирование в горной промышленности: учебное пособие(Москва: Недра).
11. Аврамов В. Е., Казьмин М. И., Розманов И. П., Ефимова В. П., Капулин В. П. Процессы разрушения горных пород. Оптимизация и проектирование(Красноярск: ГАЦМиЗ).
12. Дьяконов В. П. MATLAB: учебный курс(Санкт-Петербург: Питер).
13. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Численные методы моделирования технологических процессов: электрон. учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. 140100.62 «Теплофизика и теплотехника»](Красноярск: СФУ).
14. Рябов О. А. Моделирование систем: практикум [для студентов спец. 230201.65 «Информационные системы и технологии»](Красноярск:

СФУ).

15. Поршнеv С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab(Санкт-Петербург: Лань).
16. Кравцова Е. Д., Шор Е. А. Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах: учеб.-метод. пособие [для студентов напр.150100 «Материаловедение и технологии материалов»](Красноярск: СФУ).
17. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. Практикум: учебное пособие для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"(Москва: Юрайт).
18. Лимаренко Г. Н., Колбасина Н. А., Носкова Е. Е., Атрохова Н. В., Скорняков С. Н., Щепин А. Н. Модели и методы анализа проектных решений: лабораторный практикум(Красноярск: ИПК СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. система ANSYS, LabView, Компас

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Компьютер, проектор

Аудитория, оснащенная лабораторными стендами и макетами, с возможностью выхода в Интернет, а также мультимедийным проектором и электронной доской. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: библиотечный фонд ФГОУ ВПО "СФУ", рабочие компьютерные места для проведения лабораторных занятий и тестирования аспирантов; мультимедийное оборудование для чтения лекций, показа презентаций.