

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Разработки месторождений полезных ископаемых (112)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 04 марта 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Открытые горные работы

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Нечаев Константин  
Борисович  
Дата подписания: 15.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Рославцева Юлия  
Геннадьевна  
Дата подписания: 16.06.2026

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Нечаев  
Константин Борисович  
Дата подписания: 15.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Компьютерное моделирование горных работ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

<b>Код, наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
ПКС-4 Способность обосновывать главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, способы проветривания, водо-снабжения и водоотведения, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий	ПКС-4.1

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

<b>Код индикатора</b>	<b>Содержание индикатора</b>	<b>Результат обучения</b>
ПКС-4.1	Готов моделировать технологии и процессы горных работ с использованием компьютеров	<p><b>Знать</b> понятие и современные представления о моделировании; основные способы моделирования объектов горной технологии; способы получения и анализа информации для моделирования объектов горной технологии; основы геологического моделирования и автоматизированного подсчета запасов; принципы построения расчетных алгоритмов для решения задач горной технологии; особенности моделирования карьеров и шахт.</p> <p><b>Уметь</b> осуществлять анализ данных, необходимых для создания моделей объектов горной технологии; применять различные способы моделирования рудных тел, пластов, элементов открытых и подземных горных работ; анализировать правильность построения моделей, оценивать их адекватность реальным объектам; определять расчетные характеристики моделируемых объектов горной технологии; формировать комплекс моделей для оценки вариантов развития объектов горной технологии;</p>

		<b>Владеть</b> навыками составления баз данных исходной геологической информации; навыками сбора, анализа и использования информации, необходимой для моделирования объектов горной технологии; навыками составления и анализа моделей объектов горной технологии.
--	--	--

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование горных работ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Математика», «Введение в профессиональную деятельность», «Технологии горных работ»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Процессы открытых горных работ», «Технология, комплексная механизация открытых горных работ», «Проектирование карьеров»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

#### Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Компьютерное моделирование	1	4			4, 5, 6	6	3	12	Контрольная работа

	открытых и подземных горных работ									
2	Основные приемы работы в среде NanoCAD.	2	8					2	6	Контрольная работа
3	Системы автоматизированного проектирования. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР	3	4							Контрольная работа
4	Системы автоматизированного проектирования. Векторное 3D моделирование в информационной среде САПР	4	4							Контрольная работа
5	Рассмотрение на практических примерах построение цифровых моделей планов горных работ.	5	6			1	2	4	32	Контрольная работа
6	Рассмотрение на практических примерах построение цифровых моделей технологических схем работы горного оборудования.	6	6			2, 3	8	1	10	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

## 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Компьютерное моделирование открытых и подземных горных работ	Цели и задачи цифрового моделирования пространственных объектов открытых и подземных горных работ. Роль ГИС-технологий в развитии цифровых моделей. Описание пространственных сред, в которых осуществляется деятельность горнодобывающего комплекса при разработке месторождений открытым и подземным способами.
2	Основные приемы работы в среде	Возможности NanoCAD для моделирования процессов открытых и подземных горных работ.

	NanoCAD.	Организация построения графических чертежей в рабочем пространстве 2D и 3D моделях.
3	Системы автоматизированного проектирования. Векторное 2D моделирование в информационной среде САПР	Понятие о САПР. Цели и задачи САПР. Принципы и методы 2D моделирования пространственных объектов, явлений и их проявлений в среде САПР на примере NanoCAD. Цифровые модели планов горных работ и технологических схем работы горного оборудования.
4	Системы автоматизированного проектирования. Векторное 3D моделирование в информационной среде САПР	Принципы и методы 3D моделирования пространственных объектов, явлений и их проявлений в среде САПР на примере NanoCAD. Цифровые модели планов горных работ и технологических схем работы горного оборудования.
5	Рассмотрение на практических примерах построение цифровых моделей планов горных работ.	Практические примеры построения цифровых моделей планов горных работ при разработке месторождений полезных ископаемых открытым и подземным способами с использованием САПР NanoCAD.
6	Рассмотрение на практических примерах построение цифровых моделей технологических схем работы горного оборудования.	Практические примеры построения цифровых моделей технологических схем работы горного оборудования при разработке месторождений полезных ископаемых открытым и подземным способами с использованием САПР NanoCAD.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Редактирование и оптимизация построения цифровых моделей планов и разрезов горных работ	2
2	Построение элементов и параметров карьеров и шахт в 2D и 3D моделях NanoCAD	4
3	Построение технологических схем работы горного оборудования в 2D и 3D моделях NanoCAD при разработке месторождений открытым и подземным способами	4
4	Моделирование объектов открытых горных работ в NanoCAD на примере конкретного производственного предприятия	2
5	Моделирование объектов подземных горных	2

	работ в NanoCAD на примере конкретного производственного предприятия	
6	Оформление и вывод на печать разработанной горно-графической документации	2

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	10
2	Подготовка к контрольным работам	6
3	Проработка разделов теоретического материала	12
4	Создание математических и графических моделей процессов	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Компьютерные симуляции

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электронное обучение ИРНИТУ: Компьютерное моделирование горных работ: офиц. сайт. - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1923> (дата обращения 15.05.2025 г.)

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электронное обучение ИРНИТУ: Компьютерное моделирование горных работ: офиц. сайт. - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1923> (дата обращения 15.05.2025 г.)

#### 6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

##### 6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

###### 6.1.1 семестр 5 | Контрольная работа

###### Описание процедуры.

Контрольная работа — это форма текущего или итогового контроля знаний, навыков и умений обучающихся по данной дисциплине, включает в себя:

Постановка целей и задач (Определение целей контрольной работы, формулировка задач, которые должны быть решены в ходе работы).

Разработка задания (Создание практических заданий, теоретические вопросы).

Порядок выполнения контрольной работы (Ознакомление с правилами выполнения работы, объяснение порядка выполнения, времени, требований к оформлению).

Распределение времени на выполнение контрольной работы, сбор выполненных заданий, проверка контрольных работ и выставление результатов.

Ознакомление обучающихся с результатами, проведение разборов типичных ошибок, выдача рекомендаций по улучшению знаний и навыков.

## **Критерии оценивания.**

Структура и оформление контрольной работы.

Полнота и точность ответов на поставленные вопросы.

Качество выполнения практических задач контрольной работы.

Критическое мышление и аналитические навыки при выполнении контрольной работы.

Оригинальность и самостоятельность при выполнении контрольной работы.

Контрольная работа оценивается по системе "зачтено" или "не зачтено". Оценка "зачтено" ставится за полностью правильно выполненную контрольную работу с верными расчетно-графическими решениями поставленных задач и ответами на контрольные вопросы, оформленными в соответствии с СТО-005-2020 ИРНИТУ.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ПКС-4.1	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.	Контрольные работы, решение поставленных задач, защита контрольных работ, зачет.

### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

#### **6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

##### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Каждый обучающийся проходит аттестацию со своей группой в день, определённый расписанием.

Зачет проводится только при наличии зачетной книжки обучающегося и экзаменационной ведомости (экзаменационного листа).

На зачете обучающийся должен ответить на теоретические вопросы и решить практическую задачу.

Пример задания:

Вопрос:

1. Из чего состоит основной интерфейс рабочей программы NanoCAD?

Задача:

В программе NanoCAD построить модель рабочего уступа карьера и указать все его элементы, если известно, что высота уступа 15м, угол откоса борта уступа 70 град, ширина рабочей площадки уступа 45,0 м, ширина заходки экскаватора 25,0 м.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Глубокое полное знание и усвоение теоретического материала дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей производственной, учебной деятельностью, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей учебной программой, и знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы.

### 7 Основная учебная литература

1. Павликова С. Ю. Инженерная графика с применением NanoCAD : учебное пособие / С. Ю. Павликова, А. А. Федяев, А. Ю. Перельгина, 2025. - 109.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-41689.pdf>

2. Янченко В. С. nanoCAD - просто, эффективно, перспективно. Самоучитель САПР с нуля : учебник / В. С. Янченко, 2024. - 227.

3. Лешихина И.Е. Интерфейс САПР NanoCAD/И.Е. Лешихина, М.А. Пирогова, Краюшкин В.А, - М: Издательство МЭИ, 2023. - 55 с.

[Сайт] – URL: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://a0601.narod.ru/Practicum\\_nanocad.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://a0601.narod.ru/Practicum_nanocad.pdf)

### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Нечаев К. Б. Компьютерное моделирование горных работ: электронный курс ИРНИТУ/ К. Б. Нечаев, 2025

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1923>

### 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

### 10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

### **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Office Professional Plus 2013
2. NanoCAD 24 Платформа для учебного процесса

### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь