

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
горного дела и транспорта

С.Е. Гавришев

«19» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОГР

Специальность
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Открытые горные работы

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
Заочная

Институт
Кафедра
Курс

Горного дела и транспорта
Разработки месторождений полезных ископаемых
6

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых «02» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «19» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцент кафедры РМПИ, к.т.н., доцент

 / И.А. Пыталев /

Рецензент:
Заведующий лабораторией
ООО «УралГеоПроект», канд. техн. наук

 / Ар.А. Зубков/

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Применение ЭВМ при проектировании ОГР» являются: подготовка специалиста, обладающего системой знаний специфичных для рассматриваемой области, способного применять ЭВМ при проектировании открытых горных работ; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

Задачи дисциплины - усвоение студентами:

- функциональных возможностей вычислительной техники и программного обеспечения;
- математических моделей для решения задач проектирования параметров карьера, оптимизационных моделей буровзрывных и выемочно-погрузочных работ, моделей итерационных расчетов.
- основных задачи проектирования параметров открытых горных работ;
- технико-экономической оценки вариантов с применением ЭВМ.
- компьютерных методов сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Применение ЭВМ при проектировании ОГР» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Информатика», «Математика», «Открытая разработка МПИ».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при освоение дисциплин: «Планирование открытых горных работ», «Проектирование карьеров», «Комплексная оценка технологических решений».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Применение ЭВМ при проектировании ОГР» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
ОПК-1	способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знать	- основные информационно-коммуникационные технологии; - современные средства представления и обработки графических данных горного профиля
Уметь	- применять программное обеспечение для решения типовых задач горного производства; - анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с использованием информационных технологий
Владеть	- культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; - практическими навыками определения параметров открытых горных работ с использованием систем автоматизированного проектирования

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов	
Знать	- основные определения и понятия информатики и информационных систем; - информационные процессы в структуре горного предприятия
Уметь:	- решать стандартные задачи с использованием вычислительной техники; - применять методы анализа и обработки данных, решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационных технологий
Владеть:	- терминологией в рамках информационных технологий; - современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации
ПСК-3.6 готовностью использовать информационные технологии при проектировании и эксплуатации карьеров	
Знать:	- прикладные программы продукты, применяемые для решения типовых задач горного производства; - современные интегрированные информационные системы применяемые в горном деле
Уметь:	- применять ЭВМ для решения типовых задач горного производства; - использовать информационные технологии для проектирования горнотехнических сооружений и решения не типовых задач на горном предприятии
Владеть:	- способами сбора, обработки и представления информации в рамках поставленных задач горного предприятия; - практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием современных интегрированных информационных систем

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 академических часов:
- аудиторная – 10 академических часов;
- внеаудиторная – 0,7 академических часов
- самостоятельная работа – 165,4 академических часов.
- подготовка к зачету – 3,9 академических часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Введение	6							ОПК-1 -ув ОПК-7-ув
1.1. Цели и задачи дисциплины, связь со смежными дисциплинами	6	0,2			6	Выполнение домашнего задания № 1	Домашнее задание №1	ОПК-1 -ув ОПК-7-ув
1.2. Использование математических методов в горном деле	6	0,4		0,2	8			ОПК-1 -ув ОПК-7-ув
Итого по разделу	6	0,6		0,2	14	Выполнение контрольной работы № 1	Контрольная работа №1	ОПК-1 -ув ОПК-7-ув
2. Математическое описание горно-геометрических объектов	6							ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув
2.1. Постановка задачи. Выбор численного метода и разработка алгоритма решения	6	0,2		0,2	8	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув
2.2. Составление, тестирование и отладка программы. Анализ полученных результатов	6	0,2		0,2/0,2	8			ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.3. Порядок решения горно-технологических задач на ЭВМ.	6	0,2		0,2/0,2	12	Подготовка к лекционным занятиям	Выступление на семинаре	ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув
Итого по разделу	6	0,6		0,6/0,4	28	Выполнение контрольной работы № 2	Контрольная работа №2	ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув
3. Автоматизация горно-геометрического анализа	6							ОПК-1-зув ОПК-7 -ув
3.1. Применение методов аналитической геометрии при решении горно-технологических задач на ЭВМ	6	0,2		0,2	8	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ОПК-1 –ув ПСК-3.6-зув
3.2. Построение линий и плоскостей. Понятие о трехмерном пространстве	6	0,2		0,2/0,2	8			ОПК-7 –ув ПСК-3.6-зув
3.3. Система координат. Оси координат. Трехмерные объекты	6	0,2		0,2/0,2	10	Подготовка к лекционным занятиям	Опорный конспект лекций	ОПК-1 –ув ПСК-3.6-зув
Итого по разделу	6	0,6		0,6/0,4	26	Выполнение контрольной работы № 3	Контрольная работа №3	ОПК-1 –ув ОПК-7 –ув ПСК-3.6-зув
4. Математические модели месторождений и карьеров	6							ОПК-7 -ув ПСК-3.6-ув
4.1. Основные принципы построений в среде AutoCAD. Основы AutoCAD	6	0,2		0,2/0,2	8	Выполнение домашнего задания № 2	Домашнее задание №2	ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув
4.2. Построение графических объектов. Редактирование чер-	6	0,2		0,2/0,2	8			ОПК-7-ув ПСК-3.6-ув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
тежа. Средства просмотра и оформления чертежей								
4.3. Формализация горно-геологических данных.	6	0,2		0,2/0,2	8	Подготовка к лекционным занятиям	Выступление на семинаре	ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув
4.4. Математическая модель структурного блока	6	0,2		0,2/0,2	10	Подготовка к лекционным занятиям	Опорный конспект лекций	ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув
Итого по разделу	6	0,8		0,8/0,8	34	Выполнение контрольной работы № 4	Контрольная работа №4	ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув
5. Автоматизированное изготовление планов карьеров	6							ПСК-3.6 -зув
5.1. Математическая модель расчетов параметров ОГР	6	0,2		0,2/0,2	12	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПСК-3.6 -зув
5.2. Бланк исходных и расчетных параметров горнотехнических сооружений. Схема и алгоритм построения планов карьеров.	6	0,2		0,2/0,2	12			
Итого по разделу	6	0,4		0,4/0,2	24	Выполнение контрольной работы № 5	Контрольная работа №5	ПСК-3.6 -зув
6. Техничко-экономическая оценка вариантов с применением ЭВМ. Решение задач исследования операций при ОГР	6							ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув
6.1. Оптимизационные задачи. Распределительные задачи	6	0,5		0,2	12	Выполнение домашнего задания № 3	Домашнее задание №3	ПСК-3.6-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
6.2. Обработка статистических данных. Задачи управления запасами	6	0,5		0,2	12			ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув
Итого по разделу	6	1		0,4	24	Выполнение контрольной работы № 6	Контрольная работа №6	ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув
7. Автоматизированное проектирование параметров экскаваторных работ и транспортирования горной массы	6							ПСК-3.6-ув
7.1. Математическая модель итерационного вычисления границ карьера на косогоре	6			1,5	8			ПСК-3.6-ув
7.2. Определение параметров элементов системы разработки и проектирование и паспортов работы горнотранспортного оборудования	6			1,5	7,4	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПСК-3.6-ув
Итого по разделу	6			3	15,4	Выполнение контрольной работы № 7	Контрольная работа №7	ПСК-3.6-ув
Итого по дисциплине	6	4		6/2	165,4	Подготовка к зачету	зачет	ОПК-1 –ув ОПК-7 –ув ПСК-3.6-зув

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Применение ЭВМ при проектировании ОГР» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Применение ЭВМ при проектировании ОГР» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

Тема 1. Применение методов аналитической геометрии при решении горно-технологических задач на ЭВМ

- Исследование функций.
- Построение графиков.
- Основные операции с векторами и матрицами.

Тема 2. Математическая модель итерационного вычисления границ карьера на косогоре

- Схема алгоритма.
- Математическая модель расчетов.
- Техничко-экономическая оценка вариантов с применением ЭВМ.

Тема 3. Решение задач исследования операций

- Распределительные задачи.
- Задачи управления запасами.
- Оптимизационные задачи.

Перечень тем для подготовки к устным опросам:

1. Зумирование и панорамирование.
2. Построение окружности.
3. Установка параметров чертежа.
4. Черчение объектов.
5. Черчение прямоугольника и круга.

Перечень тем для подготовки опорного конспекта лекций:

1. Командная строка AutoCAD.
2. Мультилинии.
3. Панели инструментов – рисование и редактирование AutoCAD.
4. Построение многоугольника.
5. Строка состояния AutoCAD.

Домашние задания:

Домашнее задание №1

Описать основные направления и возможности автоматизации горно-геометрического анализа.

Домашнее задание №2

Раскрыть одну из представленных тем: Построение графиков. Расчет выемочно-погрузочных работ и транспортирования. Интерфейс пользователя AutoCAD. Построение графических объектов. Технико-экономическая оценка вариантов с применением ЭВМ. Средства просмотра и оформления чертежей.

Домашнее задание №3

Написать доклад на тему: «Математические модели месторождений и карьеров».

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные информационно-коммуникационные технологии; - современные средства представления и обработки графических данных горного профиля 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стандартная панель инструментов программы AutoCAD. 2. Свойства объектов AutoCAD. 3. Панели инструментов – рисование и редактирование AutoCAD. 4. Командная строка AutoCAD. 5. Строка состояния AutoCAD. 6. Построение многоугольника. 7. Мультилинии.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять программное обеспечение для решения типовых задач горного производства; - анализировать горнотехническую ситуацию и определять способы решения поставленных задач с использованием информационных технологий 	<p>Домашнее задание № 1. Описать основные направления и возможности автоматизации горно-геометрического анализа.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; - практическими навыками определения параметров открытых горных работ с использованием систем автома- 	<p>Контрольная работа № 1. Построение геологических профилей месторождения и погоризонтных планы залежи. Контрольная работа № 3. Произвести детальное трассирование и определить рациональные места заложения внешних траншей.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	тизированного проектирования	
ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия информатики и информационных систем; - информационные процессы в структуре горного предприятия 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение дуги. 2. Построение эллипса. 3. Команда Move (Переместить). 4. Команда редактирования Rotate (Повернуть). 5. Команда Trim (Отсечь) и Extend (Удлинить). 6. Установка параметров чертежа. 7. Черчение объектов. 8. Черчение прямоугольника и круга.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - решать стандартные задачи с использованием вычислительной техники; - применять методы анализа и обработки данных, решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационных технологий 	<p>Домашнее задание № 2. Раскрыть одну из представленных тем: Построение графиков. Расчет выемочно-погрузочных работ и транспортирования. Интерфейс пользователя AutoCAD. Построение графических объектов. Техничко-экономическая оценка вариантов с применением ЭВМ. Средства просмотра и оформления чертежей.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - терминологией в рамках информационных технологий; - современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации 	<p>Контрольная работа № 2. По представленным данным построить произвести расчет контурного коэффициента и определить границы карьера.</p> <p>Контрольная работа № 4. Определить параметры транспортной бермы для заданных условий. Представить поперечный профиль карьерной автодороги.</p> <p>Контрольная работа № 5. Произвести горно-геометрический анализ карьерного поля при различных схемах подготовки горизонтов.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПСК-3.6 готовностью использовать информационные технологии при проектировании и эксплуатации карьеров		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - прикладные программы продукты, применяемые для решения типовых задач горного производства; - современные интегрированные информационные системы применяемые в горном деле 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение окружности. 2. Зумирование и панорамирование. 3. Панель инструментов размеры (Dimension). 4. Многострочный текст. 5. Вывод на печать чертежей AutoCAD. 6. Построение параллелепипеда. 7. Просмотр объектов в трехмерном пространстве. 8. Конфигурирование вида для трехмерных объектов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять ЭВМ для решения типовых задач горного производства; - использовать информационные технологии для проектирования горно-технических сооружений и решения не типовых задач на горном предприятии 	<p>Домашнее задание № 3. Написать доклад на тему: «Математические модели месторождений и карьеров».</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами сбора, обработки и представления информации в рамках поставленных задач горного предприятия; - практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием современных интегрированных информационных систем 	<p>Контрольная работа № 6. Определяется производительность карьера в соответствии с горно-геологическими и горнотехническими особенностями.</p> <p>Контрольная работа № 7. Произвести расчет параметров и построить план карьера на конец отработки для соответствующих исходных данных.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Применение ЭВМ при проектировании ОГР» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме и включает 2 теоретических вопроса.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям:

Оценки **«зачтено»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, показавшим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка **«незачтено»** выставляется студентам, демонстрирующим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Приемышев, А.В. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Трейль, О.А. Коршакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2284-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/90060> — Загл. с экрана.
2. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. — 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507976>
3. Богданова, Т.В. Компьютерная графика : учебное пособие / Т.В. Богданова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 65 с. — ISBN 978-5-89070-1063-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/115098> — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Долматова, О.Н. Компьютерная графика в землеустройстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Долматова. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-89764-820-7. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/126622> — Загл. с экрана.
2. Конакова, И.П. Компьютерная графика. КОМПАС и AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.П. Конакова, И.И. Пирогова. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 148 с. — ISBN 978-5-7996-1403-4. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/98272> — Загл. с экрана.
3. Никулин, Е.А. Компьютерная графика. Оптическая визуализация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Никулин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-3092-5. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/108463> — Загл. с экрана.
4. Саблина, Н.А. Компьютерная трехмерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / составитель Н.А. Саблина. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 69 с. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111935> — Загл. с экрана.
5. Фомин, С.И. Планирование открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Фомин, Д.Н. Лигоцкий, К.Р. Аргимбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-8114-3721-4. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111897> — Загл. с экрана.
6. Репин, Н.Я. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебник / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. — Москва : Горная книга, 2015. — 518 с. — ISBN 978-5-98672-378-5. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/72612> — Загл. с экрана.
7. Трубецкой, К. Н. Основы горного дела [Электронный ресурс] : учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 231 с. — ISBN 978-5-8291-3017-6. // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> — Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Доможиров, Д. В. Проектирование и планирование открытых горных работ с применением современных программных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3474.pdf&show=dcatalogues/1/1514291/3474.pdf&view=true> - ISBN 978-5-9967-1246-5. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2 Доможиров, Д. В. Технология разработки угольных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3445.pdf&show=dcatalogues/1/1514254/3445.pdf&view=tru> - ISBN 978-5-9967-1127-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3 Гавришев С.Е., Доможиров Д.В., Караулов Г.А., Караулов Н.Г. Вскрытие и системы разработки месторождений. Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009.

Г) Программное обеспечение И Интернет-ресурсы:
Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
	Д-1481-16 от 25.11.2016	25.12.2017
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Autodesk AcademicEdition Master Suite Autocad Civil 3D 2011	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AcademicEdition Master Suite Autocad MEP 2011	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Geovia Surpac	vgr-077 от 01.09.2012	бессрочно

Интернет ресурсы

1. Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука». – URL: <http://education.polpred.com/>.
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - URL: https://elibrary.ru/projest_risc.asp.
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: <https://scholar.google.ru/>.
4. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: <http://window.edu.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы: обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.