

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

«31» января 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 Горного дела и транспорта
Кафедра Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс 4

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 «20» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой  /С.Е. Гавришев/


Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

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-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 | |

| Структурный элемент компетенции | Уровень освоения компетенций |
|---------------------------------|--|
| 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 |
| Уметь: | <ul style="list-style-type: none"> - применять ЭВМ для решения типовых задач горного производства; - использовать информационные технологии для проектирования горнотехнических сооружений и решения не типовых задач на горном предприятии |
| 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 |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов:
 - аудиторная – 10 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 129,4 акад. часов.
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа.

| 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 | | | | |
| 1. Введение | 4 | | | | | | | ОПК-7-ув |
| 1.1. Цели и задачи дисциплины, связь со смежными дисциплинами | 4 | 1 | | 2/2 | 10 | Выполнение домашнего задания № 1 | Домашнее задание №1 | ОПК-7-ув |
| 1.2. Использование математических методов в горном деле | 4 | 1 | | 2 | 10 | | | ОПК-7-ув |
| Итого по разделу | 4 | 2 | | 4/2 | 20 | Выполнение контрольной работы № 1 | Контрольная работа №1 | ОПК-7-ув |
| 2. Математическое описание горно-геометрических объектов | 4 | | | | | | | ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув |
| 2.1. Постановка задачи. Выбор численного метода и разработка алгоритма решения | 4 | 1 | | 2 | 10 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув |
| 2.2. Составление, тестирование и отладка программы. Анализ полученных результатов | 4 | 1 | | | 10 | | | ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув |
| 2.3. Порядок решения горно- | 4 | | | | 10 | Подготовка к лекционным | Выступление на | ОПК-7 -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 | | | | |
| технологических задач на ЭВМ. | | | | | | занятиям | семинаре | ПСК-3.6 -ув |
| Итого по разделу | 4 | 2 | | 2 | 30 | Выполнение контрольной работы № 2 | Контрольная работа №2 | ОПК-7 -зув ПСК-3.6 -ув |
| 3. Автоматизация горно-геометрического анализа | 4 | | | | | | | ОПК-1-зув ОПК-7 -ув |
| 3.1. Применение методов аналитической геометрии при решении горно-технологических задач на ЭВМ | 4 | | | | 10 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ПСК-3.6-зув |
| 3.2. Построение линий и плоскостей. Понятие о трехмерном пространстве | 4 | | | | 10 | | | ОПК-7 –ув ПСК-3.6-зув |
| 3.3. Система координат. Оси координат. Трехмерные объекты | 4 | | | | 10 | Подготовка к лекционным занятиям | Опорный конспект лекций | ПСК-3.6-зув |
| Итого по разделу | 4 | | | | 30 | Выполнение контрольной работы № 3 | Контрольная работа №3 | ОПК-7 –ув ПСК-3.6-зув |
| 4. Математические модели месторождений и карьеров | 4 | | | | | | | ОПК-7 -ув ПСК-3.6-ув |
| 4.1. Основные принципы построений в среде AutoCAD. Основы AutoCAD | 4 | | | | 5 | Выполнение домашнего задания № 2 | Домашнее задание №2 | ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув |
| 4.2. Построение графических объектов. Редактирование чертежа. Средства просмотра и оформления чертежей | 4 | | | | 5 | | | 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 | | | | |
| 4.3. Формализация горно-геологических данных. | 4 | | | | 5 | Подготовка к лекционным занятиям | Выступление на семинаре | ОПК-7-зுவ ПСК-3.6-зுவ |
| 4.4. Математическая модель структурного блока | 4 | | | | 5 | Подготовка к лекционным занятиям | Опорный конспект лекций | ОПК-7-зுவ ПСК-3.6-зுவ |
| Итого по разделу | 4 | | | | 20 | Выполнение контрольной работы № 4 | Контрольная работа №4 | ОПК-7-зுவ ПСК-3.6-зுவ |
| 5. Автоматизированное изготовление планов карьеров | 4 | | | | | | | ПСК-3.6 -зுவ |
| 5.1. Математическая модель расчетов параметров ОГР | 4 | | | | 5 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ПСК-3.6 -зுவ |
| 5.2. Бланк исходных и расчетных параметров горнотехнических сооружений. Схема и алгоритм построения планов карьеров. | 4 | | | | 5 | | | |
| Итого по разделу | 4 | | | | 10 | Выполнение контрольной работы № 5 | Контрольная работа №5 | ПСК-3.6 -зுவ |
| 6. Технико-экономическая оценка вариантов с применением ЭВМ. Решение задач исследования операций при ОГР | 4 | | | | | | | ОПК-7-зுவ ПСК-3.6-зுவ |
| 6.1. Оптимизационные задачи. Распределительные задачи | 4 | | | | 5 | Выполнение домашнего задания № 3 | Домашнее задание №3 | ПСК-3.6-зுவ |
| 6.2. Обработка статистических данных. Задачи управления за- | 4 | | | | 5 | | | ОПК-7-зுவ ПСК-3.6-зுவ |

| 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 | | | | |
| пасами | | | | | | | | |
| Итого по разделу | 4 | | | | 10 | Выполнение контрольной работы № 6 | Контрольная работа №6 | ОПК-7-зув ПСК-3.6-зув |
| 7. Автоматизированное проектирование параметров экскаваторных работ и транспортирования горной массы | 4 | | | | | | | ПСК-3.6-ув |
| 7.1. Математическая модель итерационного вычисления границ карьера на косогоре | 4 | | | | 5 | | | ПСК-3.6-ув |
| 7.2. Определение параметров элементов системы разработки и проектирование и паспортов работы горнотранспортного оборудования | 4 | | | | 4,4 | Подготовка к лекционным занятиям | Устный опрос | ПСК-3.6-ув |
| Итого по разделу | 4 | | | | 9,4 | Выполнение контрольной работы № 7 | Контрольная работа №7 | ПСК-3.6-ув |
| Итого по дисциплине | 4 | 4 | | 6/2 | 129,4 | Подготовка к зачету | зачет | 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-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные информационно-коммуникационные технологии; - современные средства представления и обработки графических данных горного профиля; - 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. 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. 8. Построение дуги. 9. Построение эллипса. 10. Команда Move (Переместить). 11. Команда редактирования Rotate (Повернуть). 12. Команда Trim (Отсечь) и Extend (Удлинить). 13. Установка параметров чертежа. 14. Черчение объектов. 15. Черчение прямоугольника и круга. |
| 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 техноло- | <p>Домашнее задание № 1. Описать основные направления и возможности автоматизации горно-геометрического анализа.</p> <p>Домашнее задание № 2. Раскрыть одну из представленных тем: Построение графиков. Расчет выемочно-погрузочных работ и транспортирования. Интерфейс пользователя AutoCAD. Построение графических объектов. Техико-экономическая оценка вариантов с применением</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | гий; - решать стандартные задачи с использованием вычислительной техники; - применять методы анализа и обработки данных, решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационных технологий | ЭВМ. Средства просмотра и оформления чертежей. |
| Владеть | - культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; - практическими навыками определения параметров открытых горных работ с использованием систем автоматизированного проектирования; - терминологией в рамках информационных технологий; - современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации | Контрольная работа № 1. Построение геологических профилей месторождения и погоризонтных планы залежи. Контрольная работа № 2. По представленным данным построить произвести расчет контурного коэффициента и определить границы карьера. Контрольная работа № 3. Произвести детальное трассирование и определить рациональные места заложения внешних траншей. Контрольная работа № 4. Определить параметры транспортной бермы для заданных условий. Представить поперечный профиль карьерной автодороги. Контрольная работа № 5. Произвести горно-геометрический анализ карьерного поля при различных схемах подготовки горизонтов. |
| 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 | Перечень теоретических вопросов к зачету: <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. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|---|
| | | 6. Построение параллелепипеда. 7. Просмотр объектов в трехмерном пространстве. 8. Конфигурирование вида для трехмерных объектов |
| Уметь | - применять ЭВМ для решения типовых задач горного производства; - использовать информационные технологии для проектирования горнотехнических сооружений и решения не типовых задач на горном предприятии | Домашнее задание № 3. Написать доклад на тему: «Математические модели месторождений и карьеров». |
| 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 | Контрольная работа № 6. Определяется производительность карьера в соответствии с горно-геологическими и горнотехническими особенностями. Контрольная работа № 7. Произвести расчет параметров и построить план карьера на конец отработки для соответствующих исходных данных. |

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 Кальницкая, Н.И. Создание твердотельных моделей и чертежей в среде AutoCAD [Текст] : учебное пособие / Н.И. Кальницкая, Б.А. Касымбаев, Г.М. Утина - Новосибир.:НГТУ, 2009. - 52 с.: ISBN 978-5-7782-1135-3.
- 2 Шпаков, П.С. Математическая обработка результатов измерений [Текст]: учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков - Краснояр.: СФУ, 2014. - 410 с.: ISBN 978-5-7638-3077-4.
3. 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.
- 4 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.
- 5 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.
- 6 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.
- 7 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.
- 8 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.
- 9 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 |
| | Д-593-16 от 20.05.2016 | 20.05.2017 |
| | Д-1421-15 от 13.07.2015 | 13.07.2016 |
| 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 |
| | Д-2026-15 от 11.12.2015 | 11.12.2016 |
| 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/projestrisc.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 проведе- | Мультимедийные средства хранения, передачи и пред- |

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|--|
| ния занятий лекционного типа | ставления 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 |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий. |