

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



А.А. Каракозов

03 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Горная геометрия

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление

(специальность) подготовки:

21.05.04 "Горное дело"

(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль):

«Маркшейдерское дело»

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6,7	7,8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	8.50/306	8.50/306
Контактная работа (час.), в том числе:	147	30
лекции (час.)	68	8
лабораторные работы (час.)	68	12
практические (семинарские) занятия (час.)	0	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	105	213
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	7/36	8/36
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен/ экзамен 18/36	Экзамен/ экзамен 36/18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Горная геометрия» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 "Горное дело", направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» для 2023 года приема по очной и заочной форме обучения.

Составитель:

Доцент кафедры

«Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина»,

кандидат технических наук, доцент Мирный Вячеслав Васильевич

(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «23» 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой

(подпись)

Филатова И.В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол от «29» 03 2022 года № 4

Председатель

(подпись)

Боршевский С. В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы изучения методов выполнения маркшейдерских работ для построения графической документации горных предприятий, основной маркшейдерской графической документации, формирование навыков безопасного ведения горных работ.

Целью дисциплины является: интерпретация формы любого горно-геологического объекта или его свойства, как геометрического тела (в частном случае – прямой или плоскости) путем моделирования этого объекта (получение его пространственного отображения на бумаге или ином носителе) и решение производственных задач на основе этого моделирования, что является обязательным для маркшейдера.

Задачами курса являются:

- изучение и применение на практике различных проекций, применяемых для изображения недр и решения задач (проекции с числовыми отметками, аксонометрической, аффинной, стереографической, векторной и др.);
- получения знаний и навыков решения сложных задач при разработке месторождений на основании взаимосвязи между горно-геологическими, техническими и экономическими факторами освоения недр;
- освоения методики изображения и геометризации формы и условий залегания полезных ископаемых угольных, рудных, рассыпных месторождений;
- выработки пространственно-геометрическое воображения при изучении недр, поскольку предмет исследования часто недоступен для непосредственного осмотра;
- умения оценить запасы полезного ископаемого в пределах шахтного поля по степени изученности и подготовленности к промышленному освоению; четкого выделения балансовых, небалансовых, вскрытых, подготовленных, готовых к выемке запасов;
- с помощью курсового проектирования усвоения и оценки динамик запасов от стадии разведки до закрытия горного предприятия;
- освоения математической обработки разведочной и эксплуатационной информации недр с помощью ЭВМ;

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методы замеров горных выработок, подсчета добычи и основные принципы учета движения запасов. Иметь опыт учета полноты и качества извлечения полезного ископаемого, состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых.
- виды моделей, применяемых при геометризации недр; основы теории геохимического поля П. К. Соболевского;
- методы и технологии горно-геометрического моделирования месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;
- методы теории вероятности и математической статистики;

- методологию исследований, теоретические и практические подходы при их проведении методы анализа, систематизации и интерпретации результатов исследований.

- научно-методические основы геометрии недр, которыми являются представления о горном массиве и месторождении, как о совокупности геологических, морфологических, геохимических и геомеханических полей, которыми воспроизводятся (моделируются) изменения в пространстве показателей формы, строения, залегания, состава и свойств полезных ископаемых и пород, горно-геологических условий разработки, а также природных и техногенных процессов;

- основы математической статистики, виды статистических оценок распределения показателей, законы распределения, виды корреляционной связи, способы определения параметров этих связей, общую схему проверки статистических гипотез, характеристики случайных функций.

уметь:

- выполнять замеры горных выработок, проводить первичный учет состояния и движения запасов полезного ископаемого.

- анализировать геологоразведочную и горно-графическую документацию, правила оценки точности измерений; инструктивно-методические требования к точности выполнения маркшейдерских работ.

- проводить графические проекции, применяемых в геолого-маркшейдерской практике, осуществлять горно-геометрический анализ исходной геологической информации на основе математической статистики с использованием ПЭВМ, выявлять методами геометрии недр, закономерности пространственного изменения структурных и качественных показателей, а также характеристик природных и техногенных процессов;

- интерпретировать складчатые и дизъюнктивные нарушения;

- осуществлять измерения горно-геометрических элементов залежи, геологических структур и трещиноватости пород;

- составлять вариационные ряды для дискретных и непрерывных величин, подбирать функции для эмпирического распределения;

- пользоваться способом наименьших квадратов для вывода параметров корреляционной связи, приводить нелинейные зависимости к линейному виду;

- пользоваться методами проверки статистических гипотез и факторного дисперсионного анализа;

- получать характеристики случайной функции.

владеть:

- методикой составления документации по подсчету добычи и движения запасов на горном предприятии.

- анализом геологоразведочной и горно-графической документации.

- математическим моделированием месторождений на компьютерной основе;

- генезисом месторождений конкретных полезных ископаемых, о технологии ведения подземных и открытых горных работ, методах и средствах разных видов разведки;

– способами и методами обработки вариационных рядов, об одномерных и многомерных статистических моделях, о методах оценки степени влияния факторов на исследуемый показатель, об эргодичности стационарных случайных функций.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– Готовность производить учет полноты и качества извлечения полезного ископаемого, состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых (ПК-7);

– Способность анализировать геодезическую, маркшейдерскую и геологоразведочную информацию с использованием методов теории вероятностей, математической статистики, математического анализа геометризаци, геостатистики, определять закономерности пространственного размещения структурных и качественных показателей месторождения, а также характеристик природных и техногенных процессов (ПК-8);

– Способность на основании результатов геометризации составлять прогнозы размещения показателей месторождения для планирования геологоразведочных, подготовительных и добычных работ, определять наиболее рациональные системы разработки для полного извлечения запасов полезных ископаемых (ПК-9)

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Высшая математика», «Физика», «Открытая геотехнология», «Подземная геотехнология», «Маркшейдерия», «Маркшейдерия (спецкурс)».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин «Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ», «Маркшейдерское обеспечение охраны подрабатываемых объектов», «Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений и шахт», «Математическое моделирование в маркшейдерии», «Компьютерные технологии создания горной графической документации», при прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ п/п	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (*)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ. (Семина.)	СР
1	Проекции, применяемые при геометризации недр. Проекция с числовыми отметками	19/11	8/0	8/2	0/0	3/9
2	Изображение горных выработок и структуры залежей в объёмных проекциях. Аксонометрические и аффинные проекции	11/9	4/0	4/0	0/0	3/9
3	Решение горно-геометрических задач в стереографических проекциях	11/11	4/0	4/2	0/0	3/9
4	Геометрические параметры залежей, их определение и документация	11/9	4/0	4/0	0/0	3/9
5	Геометризация плоскостной формы залегания залежи. Геологические разрезы, гипсометрические планы	19/17	8/4	8/4	0/0	3/9
6	Геометризация разрывных структур (дизъюнктивов). Классификации тектонических нарушений. Нарушенность шахтных полей.	15/9	6/0	6/0	0/0	3/9
	Контактная работа (дополнительная)	4/6				
	Контроль	18/36				
	Итого	108/108	34/4	34/8	0/0	18/54
7	Функции топографического порядка в горной геометрии и математические действия с их графическими выражениями	17/21	4/0	4/0	0/0	9/21
8	Геометризация свойств залежей. Методика построения графических моделей рудных тел с изменчивой мощностью и с изменчивыми физико-химическими свойствами	29/25	10/2	10/2	0/0	9/21
9	Способы подсчёта запасов полезных ископаемых. Оконтуривание месторождений	24/28	8/2	8/2	0/4	8/20
10	Состояние и движение запасов действующего горного предприятия	16/20	4/0	4/0	0/0	8/20
11	Классификация запасов горного предприятия по степени изученности, промышленному назначению, подготовленности к промышленному освоению	17/21	4/0	4/0	0/0	9/21
12	Способы учёта добычи полезного ископаемого на угольных и рудных	16/20	4/0	4/0	0/0	8/20

№ п/п	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (*)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ. (Семина.)	СР
	предприятиях					
	Контактная работа (дополнительная)	7/9				
	Курсовой проект	36/36	0/0	0/0	0/0	36/36
	Контроль	36/18				
	Итого	198/198	34/4	34/4	0/4	87/159
	Итого по видам занятий	306/306	68/8	68/12	0/4	105/213
	Контроль	54/54				
	ИТОГО	306/306				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-7	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
ПК-8	Темы 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11
ПК-9	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

3.2 Лекции

Тема 1. Проекция, применяемые при геометризации недр. Проекция с числовыми отметками

Содержание темы 1:

Общие положения. Геохимический анализ шахтного поля. Математическое моделирование показателей недр. Сущность проекций с числовыми отметками.

Литература к теме 1: [\[1\]](#), [\[2\]](#)

Тема 2. Изображение горных выработок и структуры залежей в объёмных проекциях. Аксонометрические и аффинные проекции

Содержание темы 2:

Аксонометрическое и аффинное проектирование. Показатели искажения. Зависимость между показателями искажения. Теорема Польке. Принципы автоматизированного построения выработок в объёмных проекциях.

Литература к теме 2: [\[1\]](#), [\[2\]](#)

Тема 3. Решение горно-геометрических задач в стереографических проекциях

Содержание темы 3:

Стереографическая проекция, как частный случай центрального проектирования. Стереографические сетки для решения задач.

Литература к теме 3: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 4. Геометрические параметры залежей, их определение и документация

Содержание темы 4:

Элементы залегания залежи и их определение. Съёмка и документация скважин. Определение координат точки встречи скважины с пластом.

Литература к теме 4: [[1](#), [2](#)]

Тема 5. Геометризация плоскостной формы залегания залежи. Геологические разрезы, гипсометрические планы.

Содержание темы 5:

Структурные особенности месторождения. Мощность. Глубина. Координаты точки замера параметров. Разрезы. Гипсометрические планы.

Литература к теме 5: [[1](#), [2](#)]

Тема 6. Геометризация разрывных структур (дизъюнктивов). Классификации тектонических нарушений. Нарушенность шахтных полей.

Содержание темы 6:

Дизъюнктивные и пликативные тектонические нарушения. Складчатость и её генезис. Классификация складок. Разрывные тектонические нарушения. Графическое моделирование разрывных нарушений. Влияние тектонической нарушенности пласта на комплексно- механизированную его отработку.

Литература к теме 6: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 7. Функции топографического порядка в горной геометрии и математические действия с их графическими выражениями

Содержание темы 7:

Выражение характеристик (параметров) залежи с помощью функций топографического порядка. Применение математических действий с функциями для определения некоторых параметров залежи.

Литература к теме 7: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 8. Геометризация свойств залежей. Методика построения графических моделей рудных тел с изменчивой мощностью и с изменчивыми физико-химическими свойствами

Содержание темы 8:

Методика обработки данных разведочного бурения и опробования. Геометризация процессов в массиве горных пород. Качественные графики и их применение.

Литература к теме 8: [[1](#), [2](#), [3](#)]

Тема 9. Способы подсчёта запасов полезных ископаемых. Оконтуривание месторождений

Содержание темы 9:

Запасы полезных ископаемых, Их параметры и классификация. Параметры для подсчёта запасов. Запасы полезного ископаемого, как экономический потенциал страны. Фонд запасов государства. Нормативные документы.

Литература к теме 9: [1, 2, 3]

Тема 10. Состояние и движение запасов действующего горного предприятия

Содержание темы 10:

Роль отражения состояния запасов на действующем горном предприятии. Отчётные формы. Внутренний, промышленный, нулевой контуры. Методы оконтуривания месторождения.

Литература к теме 10: [1, 2, 3]

Тема 11. Классификация запасов горного предприятия по степени изученности, промышленному назначению, подготовленности к промышленному освоению

Содержание темы 11:

Балансовые и внебалансовые запасы угольного месторождения. Промышленные запасы и; проектные и фактические потери; вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы при подземной и открытой разработках.

Литература к теме 11: [1, 2]

Тема 12. Способы учёта добычи полезного ископаемого на угольных и рудных предприятиях

Содержание темы 12:

Необходимость учёта добычи полезного ископаемого. Статистический (оперативный), маркшейдерско-бухгалтерский, маркшейдерский способы учёта. Статистические формы отчётности.

Литература к теме 12: [1, 2]

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очная/заочная	Литература
1	Способы подсчета объемов и запасов рудной залежи	0 /4	[5, 6, 7]
Итого:		0/4	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. Очная /заочная.	Литература
1	Графические построения и определение элементов пласта для различных условий в проекциях с числовыми отметками	8/2	[5, 6, 7]
2	Построение горных выработок. Определение показателей искажения длины и дирекционных углов в	4/0	[5, 6, 7]

	аксонометрической и аффинных проекциях		
3	Построение горных выработок по заданным геометрическим элементам в стереографических проекциях	4/0	[5, 6, 7]
4	Графический и аналитический способы определения элементов залегания пласта по замерам в горных выработках	4/0	[5, 6, 7]
5	Построение геологического разреза, проекции искривленной скважины и гипсометрического плана угольного пласта	8/4	[5, 6, 7]
6	Распознавание типа тектонического нарушения. Решение задачи по отысканию смещенной части пласта. Задание направления выработки на смещенную часть пласта	6/0	[5, 6, 7]
7	Изображение и решение задач по построению графика изомощностей, как разности поверхностей топографического порядка	4/2	[5, 6, 7]
8	Геометризация распределения содержания полезного компонента, как графика изосодержаний заданного минерала	10/2	[5, 6, 7]
9	Оконтуривание месторождения по нулевому и промышленному значению полезного компонента. Отыскание нулевого контура, межконтурной полосы и промышленного контура. Подсчет запасов руды и полезного компонента	8/2	[5, 6, 7]
10	Распределение запасов угольного пласта по степени подготовленности к выемке. Промышленные, вскрытые, подготовленные, готовые к выемке запасы. Заполнение отчетных форм	4/0	[5, 6, 7]
11	Распределение запасов угольного пласта по промышленному назначению и степени изученности. Балансовые, внебалансовые запасы, проектные потери	4/0	[5, 6, 7]
12	Маркшейдерский, маркшейдерско-бухгалтерский способы подсчета добычи полезного ископаемого. Сравнение и оценка	4/0	[5, 6, 7]
	Итого	68/12	

*- в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/ заочн
1	Изучение лекционного материала	35/88
2	Подготовка к практическим занятиям	0/28
3	Подготовка к лабораторным работам	34/61
4	Выполнение курсового проекта	36/36
5	Выполнение курсовой работы	0/0
Итого:		105/213

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом специальности предусмотрен курсовой проект на тему «Геометрический анализ состояния и движения запасов угля по пласту..... шахты..... и планирование показателей шахты на.....год».

Варианты заданий для курсового проектирования, алгоритм расчетов и требования к оформлению курсового проекта изложены в соответствующих методических указаниях [4].

Объем учебной нагрузки при выполнении курсового проекта – 36 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по курсовому проекту – 35-40 страниц формата А4 (210×297 мм). Графическая часть – 1 листа формата А1

Выполнение индивидуального задания по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Сущность горной геометрии, как области горной науки.
2. Что представляет собой геометризация месторождений полезных ископаемых?
3. Какие вопросы изучает и осваивает маркшейдер благодаря изучению горной геометрии?
4. Какие возможности при изучении месторождений обеспечивает математическая обработка геолого-разведочной информации?
5. Сущность центрального и параллельного проектирований.

6. Каким требованиям должны отвечать маркшейдерские чертежи (графики, маркшейдерская графическая документация)?
7. Сущность проекций с числовыми отметками.
8. Изображение прямой в проекции с числовыми отметками.
9. Терминология, которая употребляется при изображении прямой и решении задач.
10. Как выполняют градуирование прямой различными способами?
11. Сущность способа совмещения плоскостей.
12. Геометрия пластовых залежей. Плоскостные формы залегания.
13. Определение элементов залегания пласта непосредственным способом
14. Глубина залегания пласта и её определение.
15. Построение гипсометрического плана пласта.
16. Геометрия разрывных структур (дизъюнктивов)
17. Классификация смещений П.К.Соболевского.
18. Признаки, характерные для надвигов в Донбассе
19. Обработка наблюдений трещиноватости пласта.
20. Изменчивость показателей залежи и её оценка
21. Построение скрытой топографической поверхности
22. Гипсометрический план Способы построения.
23. График изомощностей залежи.
24. График произведений мощности на содержание полезного компонента.
25. Аналитические и цифровые модели месторождения.
26. Автоматизация построения горно-геометрических графиков
27. Классификация запасов полезных ископаемых по степени изученности.
28. Подготовленные запасы.
29. Проектные общешахтные потери запасов.
30. Прогнозирование запасов, нецелесообразных для отработки.
31. Формула, отображающая движение балансовых запасов за отчётный период.
32. Определение норматива готовых к выемке запасов на рудных месторождениях.
33. Схема классификации потерь на угольных месторождениях
34. Контроль недогруза и засорённости при статистическом способе учёта добычи угля.
35. Съёмка складов полезного ископаемого.
36. Подсчёт объёмов складов при автоматизации вычислений.
37. Маркшейдерский способ учёта добычи.
38. Вывод формулы коэффициента засорённости для руды.
39. Замер очистных выработок угольной шахты.
40. Определение потерь отбитого угля
41. Планирование добычи для одного очистного забоя.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Уровень высшего профессионального образования	специалитет
Направление (специальность) подготовки:	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
	21.05.04 «Горное дело»
Направленность (профиль):	(код, название)
	«Маркшейдерское дело»
Семестр:	7
Учебная дисциплина:	Горная геометрия

БИЛЕТ №

1. Геометрия пластовых залежей. Плоскостные формы залегания.
2. Признаки, характерные для надвигов в Донбассе.
3. Гипсометрический план. Способы построения.

Утверждено на заседании кафедры	«Маркшейдерское дело» им. Д.Н. Оглоблина»	
	(наименование кафедры полностью)	
Протокол	№	
Зав. кафедрой		
	(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменатор		
	(подпись)	(Ф.И.О.)

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы по дисциплине «Горная геометрия» для обучающихся по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» направленности (профиля) «Маркшейдерское дело»

В каждом билете содержится один теоретический вопрос (вопрос №3) и два практических (Вопросы №1 и №2 соответственно). Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3; 0,35 и 0,35. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 30-бальной шкале для очной формы обучения и 40-бальной для заочной формы обучения.

При ответе на теоретическое задание оценка «30» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 5 баллов), допущены несущественные неточности (до 5 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 10 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,3, 0,35 и 0,35. Пусть оценки за каждое задание по 30-балльной шкале составили: 30, 20 и 25 баллов, соответственно.

Тогда итоговая оценка по экзамену составляет:

$$0,3 \cdot 30 + 0,35 \cdot 20 + 0,35 \cdot 25 = 24,75 \approx 25 \text{ баллов}.$$

4.3 Критерии оценивания

Оценивание знаний студентов при семестровом контроле осуществляется по государственной шкале, балльной шкале и шкале ECTS. Результаты оценивания знаний студента вносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

В течение семестра и в зачетно-экзаменационную сессию, студент очной формы обучения может набрать следующее количество баллов:

конспектирование материала – по 2 балла за каждое лекционное занятие (максимум 34 балла за семестр);

работа на лабораторных занятиях – по 2 балла за каждое выполненное задание (максимум 16 баллов за семестр);

контрольные мероприятия – по 5 баллов за каждую положительную оценку при контрольном опросе (тестировании) (максимум 20 баллов за семестр);

экзамен – 0-30 баллов.

В течение семестра и в зачетно-экзаменационную сессию, студент заочной формы обучения может набрать следующее количество баллов:

конспектирование материала – по 4 балла за каждое лекционное занятие (максимум 8 баллов за семестр);

работа на лабораторных занятиях – по 4 балла за каждое выполненное задание (максимум 4 балла за семестр);

выполнение контрольной работы в соответствии с [7] – 0-48 баллов (по 6 баллов за каждый раздел контрольной работы);

экзамен – 0-40 баллов.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения расчётов на лабораторных занятиях по индивидуальному варианту, во время контрольных опросов в ходе проведения лекционных и практических занятий.

Пример расчета итоговой оценки по дисциплине.

Пусть оценки за каждое задание составили соответственно:

- конспектирование материала – 32 балла;

- работа на практических занятиях – 14 баллов;

- контрольные мероприятия – 20 баллов;

- экзамен – 25 баллов.

Тогда итоговая оценка по курсу составит:

$$32 + 14 + 20 + 25 = 91 \text{ балл}$$

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ECTS.

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно / зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

На примере темы «Проекция с числовыми отметками»

1. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам
2. Приведите соотношение между высотой сечения, заложением и углом наклона прямой
3. Как выбрать положение плоскости проекций для составления изображения залежи.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом специальности предусмотрен курсовой проект на тему «Геометрический анализ состояния и движения запасов угля по пласту..... шахты..... и планирование показателей шахты на.....год».

Предусмотрено поэтапное выполнение разделов курсового проекта согласно календарному плану. Защита происходит в форме собеседования. Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение графической части (для очной и заочной форм обучения)	20 - 30
Оформление пояснительной записки (для очной и заочной форм обучения)	20 - 40
Защита курсового проекта (для очной и заочной форм обучения)	10 - 30

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
60-69	E	Неудовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Гальянов А.В. Геометрия недр. Основы геометрического анализа геохимического поля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гальянов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022.— 248 с.— Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/124025> .— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Рогова, Т. Б. Геометрия недр. Особенности геометризации угольных месторождений : учебное пособие / Т. Б. Рогова, С. В. Шаклеин. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2018. — 181 с. — ISBN 978-5-906969-92-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109099.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Абрамян, Г. О. Геометрия недр. Общая методика геометризации недр : лабораторный практикум / Г. О. Абрамян, Д. И. Боровский, Е. Н. Толчкова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 42 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78571.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Сапронова, Н. П. Геометрия недр. Решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micromine : лабораторный практикум / Н. П. Сапронова, В. В. Мосейкин, Г. С. Федотов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 73 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71669.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II Дополнительная литература

5. Геометрия недр. Решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micromine: лабораторный практикум / Н.П. Сапронова, В.В. Мосейкин, Г.С. Федотов. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017 – 73с. – ISBN 2227-8397. – текст электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71669.html>

6. Шаманская А.Т. Маркшейдерские работы при подземной разработке полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов специальности 130404 "Маркшейдерское дело" / А.Т. Шаманская, И.А. Лысков ; ФГБОУ ВПО "Перм. нац. исслед. политехн. ун-т", Каф. маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем. - 4 Мб. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6628.pdf> - Загл. с экрана.

7. Сапронова Н.П. Маркшейдерия [Электронный ресурс] : анализ точности маркшейдерских работ / Н.П. Сапронова, Ю.Н. Новичихин ; ФГАОУ ВПО "Нац. исслед. технол. ун-т МИСиС", Каф. геологии и маркшейдерского дела. - 1 Мб. - Москва : МИСИС, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6613.pdf> - Загл. с экрана.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

Методические указания по выполнению лабораторных работ студентов по дисциплине «Горная геометрия» [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Маркшейдерское дело» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. маркшейдерского дела им. Д. Н. Оглоблина; сост.: В. В. Мирный. – Электрон. дан. (1 файл). - Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Горная геометрия» [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Маркшейдерское дело» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. маркшейдерского дела им. Д. Н. Оглоблина ; сост.: В.В.Мирный, – Электрон. дан. (1 файл). - Донецк : ДОННТУ, 2019. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

Электронно-библиотечная система Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ. – URL: <http://library.donntu.ru/ebs.php> . – Текст : электронный.

Научно-техническая библиотека Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ, 1999 -2022. – URL: <http://library.donntu.ru/> . – Текст : электронный.

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> – Текст : электронный.

Лань : электронно.-библ. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/> . – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.

Электронная библиотека Горное образование – URL: <http://library.gorobr.ru/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 11.318, учебный корпус 11, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС – Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка Dream Spark Premium), Libre Office 3.3.0.4 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL 2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. Учебный полигон с маркшейдерскими точками, холл северного крыла 3 этажа 11 учебного корпуса и коридор 3 этажа 11 учебного корпуса, для проведения занятий лабораторного типа (жестко закрепленные штативы, шкафы с приборами, демонстрационные плакаты, теодолиты 2Т5К, теодолиты 2Т30М, нивелиры Н10КЛ, нивелиры НВ-1, планиметры, электронный планиметр, электронный тахеометр LEICA FLEXLINE TS06 PLUS 5"R500).

3. Учебная лаборатория № 11.327, учебный корпус 11, для проведения лабораторных занятий: стол для работы с планами горных выработок и графической документацией (большой); центрировочные столики (2 шт.); стул для ориентирования (1 шт.); приспособление для проведения ориентирования через вертикальный ствол

4. Препараторская, кладовая № 11.328, учебный корпус 11, для хранения маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов.

5. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/Grubloaderfor ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox – лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).