

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины _____ Геометрия недр ____

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

21.05.04 Горное дело
(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

Маркшейдерское дело
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины: _ Целью освоения дисциплины геометрия недр является формирование у студентов систематизированного комплекса базовых профессиональных знаний по маркшейдерскому делу.

Приобретение студентами знаний, умений и навыков в области теории и практики математического моделирования показателей месторождений, построения горно-геометрических моделей показателей с целью прогнозирования условий отработки месторождений, методов учета и движения запасов, добычи и потерь полезного ископаемого. Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление студентов с теоретическими основами геометризации форм, условий залегания, размещения качественных свойств месторождений;
- развития у студентов пространственного геометрического мышления, дает навыки научного исследования при анализе горно-геометрических моделей и их свойств;
- практические навыки горно-геометрического моделирования показателей месторождения и процессов, происходящих в недрах при их разработке месторождений;
- методы обработки и оценки точности исходных данных;
- методы подсчета запасов, учета добычи, анализа движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых;
- методы практического применения результатов геометризации при решении конкретных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина геометрия недр относится к вариативной части блока 1 учебного плана..

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
Общепрофессиональные компетенции			
1	УК-12; ОПК-7	Начертательная геометрия и инженерная графика	
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности _ горное дело)			
2	ОПК-11	Геодезия, геология	Геомеханика, математическая обработка результатов измерения
Профессионально-специализированные компетенции специализации _ маркшейдерское дело			
3	ОПК-17; ПК-4	Маркшейдерское обеспечение разработки МПИ	Автоматизированные системы маркшейдерско-геодезического обеспечения, маркшейдерское обеспечение безопасности и сохранности недр, Государственная итоговая аттестация

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

_Способность: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств,

а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. (УК-12); Способность работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов (ОПК-7); Способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ОПК-11); Способность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-17); Управление инженерно-геодезическими работами. Техническое руководство инженерно-геодезическими изысканиями (ПК-4).
(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: __ горно-геологические условия при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; геодезические приборы и методы выполнения измерений с их использованием; способы обработки геодезических измерений и вычислений; принципы построения чертежей по результатам обработки и интерпретации результатов геодезических измерений. _

Уметь: оценивать с естественно-научных позиций горно-геологические условия месторождений твердых полезных ископаемых; использовать геодезические приборы и инструменты для проведения геодезических измерений и оценивать точность результатов измерений; решать геодезические задачи по планам и картам; определять пространственно-геометрическое положение объектов по результатам геодезических измерений. __

Владеть: __ навыками по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке, терминологией и основными понятиями в области геодезии; методами и средствами пространственно-геометрических измерений на земной поверхности и горных объектов; навыками обработки результатов измерений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		D	E	F	
Аудиторные занятия (всего)	104	36	32	36	
В том числе:					
<i>Лекции</i>	52	18	16	18	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	52	18	16	18	
<i>Семинары (С)</i>	-	-	-	-	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-	-	
Самостоятельная работа (всего)	256	72	76	108	
Общая трудоемкость	час	360	108	108	144
	зач. ед.	10	3	3	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел 1: Определение геометрии недр как науки и ее исходные положения	Тема 1: Предмет и задачи геометрии недр. Сущность геометризации показателей недр. Геологическое поле как совокупность размещения различных факторов, явлений и состояний горного массива в виде геофизического,

		<p>геохимического, геотектонического и других полей. Слоисто-струйчатое строение геологического поля.</p> <p>Тема 2: Горно-графические чертежи, их виды и требования, предъявляемые к ним. Пространственное координирование геопоказателей недр и ориентирование линейных объектов недр. Виды проекций геометризации недр.</p>
2.	Раздел 2: Проекция, применяемые в геометрии недр	<p>Тема 1: Проекция с числовыми отметками. Проекция точки, прямой, плоскости и топоповерхности. Способы градуирования прямой. Свойство топоповерхности и ее изолиний, способы построения, основные положения. Взаимное положение точки, прямой, плоскости и топоповерхности.</p> <p>Тема 2: Математические действия. Стереорафические проекция, их сущность и основные свойства. Виды и построение стереорафических сеток. Определение с помощью стереорафических сеток углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями в пространстве и в любом плоском сечении. Переход от стереорафической проекции плоскостей к плану в проекциях с числовыми отметками.</p> <p>Тема 3: Аксонометрические, аффинные и векторные проекция. Аксонометрические координаты и показатели искажения. Ось родства, направление проектирования и их выбор в аффинных проекциях. Выбор направления и величина вектора проектирования в векторных проекциях. Построение аксонометрического, аффинного и векторного изображений объекта по его ортогональной проекции с числовыми отметками. Определение угловых, линейных величин и площади по изображениям в аксонометрической, аффинной и векторной проекциях. Понятие о стереокксанометрии, анаглифах и голографии.</p>
3.	Раздел 3: Методы математического и графического моделирования месторождений полезных ископаемых. Компьютерная технология геометризации недр	<p>Тема 1: Математические методы обработки и оценки исходных горно-геометрических данных. Вычисление статистических характеристик по различному числу наблюдений. Определение наличия и тесноты корреляционных связей между геопоказателями месторождения.</p> <p>Тема 2: Применение теории случайных функций. Размер статического окна при сглаживании реализаций по выработке, разведочной линии, по площади залежи. Поверхность топографического порядка. Аналитическое описание и цифровые матрицы топоповерхностей. Компьютерная технология геометризации недр.</p>
4.	Раздел 4: Количественная оценка изменчивости геопараметров залежи и сложности Месторождений	<p>Тема 1: Количественная оценка изменчивости геопараметров залежи и сложности Месторождений</p> <p>Тема 2: Правила вычислений при обработке результатов геодезических измерений.</p>
5.	Раздел 5: Методы и виды геометризации показателей недр	<p>Тема 1: Геометрическая интерпретация размещения геопоказателей в недрах. Математическое моделирование размещения геопоказателей недр.</p>

	(форм, условий залегания, свойств и процессов в недрах)	Тема 2: Методы и виды геометризации недр. Общая схема геометризации недр. Содержание геометрической модели месторождения полезных ископаемых. Выбор плоскости проекций при геометризации геопоказателей недр.
6.	Раздел 6: Прогнозирование размещения геопоказателей недр	Тема 1: Методические аспекты прогнозирования геопоказателей в геометрии недр. Классификация методов прогнозирования. Выбор метода прогнозирования. Тема 2: Прогнозирование морфологических геопоказателей залежи. Прогнозирование функции размещения компонентов. Оценка точности прогнозирования.
7.	Раздел 7: Методы подсчета запасов полезных ископаемых и управление движением запасов при их разработке	Тема 1: Принятая классификация запасов и условия их отнесения к той или иной категории и основные формулы и параметры подсчета запасов. Оконтуривание запасов и методы определения площадей. Среднее арифметическое и средневзвешенное значения мощности. Тема 2: Способы определения объемной массы полезного ископаемого. Подсчет среднего арифметического и средневзвешенного значений содержания полезных и вредных компонентов. Способы подсчета запасов: суммарный, геологических блоков, треугольников, многоугольников, разрезов, изолиний. Погрешности определения запасов. Особенности подсчета запасов различного вида минерального сырья. Классификация запасов по степени их подготовленности к добыче. Задачи управления движением запасов полезных ископаемых при их разработке. Схема учета движения запасов. Нормирование и формы первичного учета движения запасов полезных ископаемых.
8.	Раздел 8: Методы и виды геометризации показателей недр (форм, условий залегания, свойств и процессов в недрах)	Тема 1: Геометрическая интерпретация размещения геопоказателей в недрах. Математическое моделирование размещения геопоказателей недр. Тема 2: Методы и виды геометризации недр. Общая схема геометризации недр. Содержание геометрической модели месторождения полезных ископаемых. Выбор плоскости проекций при геометризации геопоказателей недр.
9.	Раздел 9: Решение геометрическими методами ряда задач геологоразведочного и горного дела, охраны недр и рационального недропользования	Тема 1: Использование горно-геометрических графиков при моделировании месторождений, установлении параметров геологоразведочных работ и процесса добычи полезных ископаемых. Тема 2: Установление точки минимальных транспортных расходов при съезде грузов из нескольких пунктов, выбор места заложения шахтного ствола, планирование добычи с заданным содержанием компонента в рудной массе и другие примеры решения геометрическими методами инженерно-технических задач при проведении геологоразведочных и горных работ.

(Содержание указывается в дидактических единицах. По усмотрению разработчиков материал может излагаться не в форме таблицы)

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
-------	---------------------------------	-------	-------------	-----------	--------	-----	------------

1.	Раздел 1: Определение геометрии недр как науки и ее исходные положения	4	3	-	-	10	17
2.	Раздел 2: Проекции, применяемые в геометрии недр	6	6	-	-	20	32
3.	Раздел 3: Методы математического и графического моделирования месторождений полезных ископаемых. Компьютерная технология геометризации недр	8	9	-	-	42	59
4.	Раздел 4: Количественная оценка изменчивости геопараметров залежи и сложности Месторождений	4	4	-	-	16	24
5.	Раздел 5: Методы и виды геометризации показателей недр (форм, условий залегания, свойств и процессов в недрах)	4	4	-	-	18	26
6.	Раздел 6: Прогнозирование размещения геопоказателей недр	8	8	-	-	42	58
7.	Раздел 7: Методы подсчета запасов полезных ископаемых и управление движением запасов при их разработке	6	6	-	-	36	48
8.	Раздел 8: Методы и виды геометризации показателей недр (форм, условий залегания, свойств и процессов в недрах)	6	6	-	-	40	52
9.	Раздел 9: Решение геометрическими методами ряда задач геологоразведочного и горного дела, охраны недр и рационального недропользования	6	6	-	-	32	44

6. Лабораторный практикум (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.			
2.			
...			

7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.			
2.			
...			

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(описывается материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)).

__Лекционная аудитория № 608

Комплект специализированной мебели; технические средства: Проектор SONI VPL-ES-1; Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные

Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 608

Комплект специализированной мебели; технические средства: Проектор SONI VPL-ES-1; Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (лаборатория) № 608

Комплект специализированной мебели; технические средства: Проектор SONI VPL-ES-1; Теодолит 4Т-30П, тахеометр Leica TPS1200, нивелиры RUNER 24, штатив, рулетки, рейки нивелирные.

9. Информационное обеспечение дисциплины

(указывается перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

а) программное обеспечение Использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

(указывается наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов)

а) основная литература

1. Букринский Виктор Александрович. Геометрия недр - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1985. - 526 с.

Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Сученко Владимир Николаевич. Анализ исходной информации и прогнозирование в геометрии недр: Учебное пособие для вузов / В.Н. Сученко. - М.: Горная книга, 2009. - 270 с. - (Горное образование). - ISBN 978-5-7418-0559-6: 519.00. Режим доступа:

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

3. Абрамян Г.О., Геометрия недр: общая методика геометризации недр. О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова - М.: МИСиС, 2018. - 42 с. - ISBN -- - Режим доступа:

http://www.studentlibrary.ru/book/misis_0001.html

б) дополнительная литература

1. Букринский, В. А. Геометрия недр. -Изд. 3-е, перераб. и доп. -М.:МГГУ.-2002.-549 с.

2. Окатов, Р. П. Горная геометрия: учебник. -Караганда : КарГТУ. -2003.-236 с.

3. Геометрия недр (Горная геометрия): учебник для вузов / В. М. Калинин, Н. И. Стенин, И. И. Тупикин, И. Н. Ушаков; под ред. В. М. Калинин, И. Н. Ушакова. - Новочеркасск: НОК, 2000. -526 с.

4. Букринский, В. А. Геометризация недр: учеб. пособие для вузов /В. А. Бук-ринский. - М., Из-во МГГУ, 2004.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

(включает в себя методические указания по организации и выполнению СРС при изучении дисциплины, определяет требования и условия выполнения заданий).

Например: методические указания по выполнению практических работ; рекомендации по выполнению заданий по пройденным темам (разделам); рекомендации по оформлению расчетных, графических работ; рекомендации по выполнению и оформлению рефератов, эссе; методические пособия, указания и рекомендации по выполнению контрольных работ, курсовых проектов (работ); рекомендации по подготовке к аттестационным испытаниям и т.п.

1. Курс лекций по дисциплине геометрия недр (приложение 2).

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине геометрия недр (приложение 3).

3. Лабораторный практикум по дисциплине геометрия недр (приложение 4). _____

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) *(разрабатываются и оформляются в соответствии с требованиями «Регламента формирования фондов оценочных средств (ФОС)», утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 № 420).*

(Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

__ Ст. преподаватель
департамента недропользования
и нефтегазового дела _____
должность, название кафедры _____

подпись

__ С.С. Парамонов _____
инициалы, фамилия

должность, название кафедры

подпись

инициалы, фамилия

Руководитель программы
Доцент департамента
недропользования

и нефтегазового дела _____
должность, название кафедры



подпись

__ Н.Н. Горбунова __
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой
__ департамента
недропользования

и нефтегазового дела _____
название кафедры



_____ подпись

_____ **А.Е. Котельников** _____
инициалы, фамилия