

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины Комплексирование геофизических методов при поисках
месторождений**

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

21.05.02 Прикладная геология

Направленность программы (профиль)

Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины Комплексирование геофизических методов при поисках месторождений является ознакомление с принципами комплексирования геофизических методов. Приобретение студентами навыков разработки рациональных комплексов геофизических методов для решения различных геологических задач, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- углубление представления по особенностям применения различных геофизических методов для поисков, оценки и разведки месторождений полезных ископаемых;
- освоение комплексного применения геофизических методов при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых является одним из наиболее эффективных путей решения этих задач при одновременном снижении стоимости исследований.

Развитие минерально-сырьевой базы страны характеризуется постоянным усложнением геологических задач и значительным удорожанием геолого-геофизических исследований.

Комплексирование геофизических методов обеспечивает ограничение некорректности каждого отдельного метода геофизики, объединяет и помогает откоррелировать геологические разрезы на окончательном этапе интерпретации полученных геофизических материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Комплексирование геофизических методов при поисках месторождений относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, 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)
1	ПК-2. Способен составлять проекты на геологоразведочные работы на разных стадиях изучения и на различных объектах, проводить оценку прогнозных ресурсов и подсчет запасов месторождений твердых полезных ископаемых	Опробование твердых полезных ископаемых / Полевая геофизика	Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых Государственная итоговая аттестация
2	ПК-3. Способен устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых Математические методы моделирования в геологии	Лабораторные методы изучения минерального сырья Государственная итоговая аттестация

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-2. Способен составлять проекты на геологоразведочные работы на разных стадиях изучения и на различных объектах, проводить оценку прогнозных ресурсов и подсчет запасов месторождений твердых полезных ископаемых.

- ПК-3. Способен устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать/знания:

- принципы комплексирования геофизических методов при поисках и разведке различных металлических и кристаллических горных полезных ископаемых и при решении гидрогеологических, инженерно-геологических и археологических задач
- происхождение и сущность разнообразных и разномасштабных физических неоднородностей недр Земли, сопутствующих месторождениям полезных ископаемых;
- геофизические методы разведки, способные выявить разнообразные и разномасштабные физические неоднородности, сопутствующие месторождениям полезных ископаемых;
- новейшие достижения и перспективы развития в области геофизических методов разведки месторождений полезных ископаемых.

Уметь/умения:

- оформлять проекты в соответствии с требованиями ГОСТ и ОСТ;
- выбирать документальный комплекс методов для решения конкретных геологических задач при конкретных условиях;
- определять перечень и масштабы геофизических работ, постановка которых необходима на различных стадиях поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
- производить расчеты и выбор аппаратуры, оборудования и методики, и техники полевых и камеральных работ;
- обеспечить охрану труда и технику безопасности, и охрану окружающей среды.

Владеть/навыки:

- методами анализа геофизических данных, включая построение карт трансформантов геофизических полей, расчеты и построение геолого-геофизических разрезов и трехмерных моделей нижнего полупространства.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Модули			
		16	17	18	
Аудиторные занятия	100	32	36	32	
в том числе:					
Лекции (Л)	16	16			
Практические/семинарские занятия (ПЗ)	84	16	36	32	
Лабораторные работы (ЛР)					
Курсовой проект/курсовая работа					
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль	188	40	72	76	
Вид аттестационного испытания		зачет с оценкой		зачет с оценкой	
Общая трудоемкость	академических часов	288	72	108	108
	зачетных единиц	8	2	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
	16 модуль	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Введение	Методологические основы комплексирования геофизических методов
2.		Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных
3.	Основы выбора геофизического комплекса исследований	Определение комплекса геофизических исследований на различных стадиях геологоразведочных работ.
4.		Выбор геофизического комплекса
5.		Физико-геологическое моделирование
6.		Геофизические методы изучения тектоники и геодинамики регионов
7.		Геофизические методы при изучении глубинного строения территорий и акваторий. Тектоническое районирование территории России.
8.		Физическая неоднородность «верхней коры» и осадочных пород
9.	17 модуль	
10.	Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке твердых полезных ископаемых	Комплексы геофизических методов при поисках, оценке и разведке твердых полезных ископаемых
11.		Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений угля, горючих сланцев, осадочных месторождений
12.		Геофизические и геохимические методы при поисках и разведке рудных месторождений
13.		Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений урана
14.		Комплексирование геофизических методов при поисках алмазонасных кимберлитов
15.	18 модуль	
16.	Комплексирование геофизических методов при решении практических задач.	Комплексирование геофизических методов при решении практических задач. Глубинная геофизика.
17.		Региональная и картировочно-поисковая геофизика
18.		Нефтегазовая геофизика
19.		Рудная, нерудная и угольная геофизика.
20.		Инженерная геофизика.
21.		Экологическая геофизика.
22.		Геоэкологические исследования.

Наименование раздела темы	Содержание темы
Методологические основы комплексирования геофизических методов	Основные понятия и определения. Назначение и задачи методических указаний по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований месторождений ПИ.
Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных	Задачи комплексного анализа и комплексной интерпретации. Оценка информативности геофизических методов и их комплекса. Комплексный анализ геофизических данных при наличии/при отсутствии эталонных объектов. Количественные методы комплексной интерпретации геофизических данных. Геологическая интерпретация комплексных геофизических данных.
Определение комплекса геофизических исследований на различных стадиях геологоразведочных работ.	Стадии геолого-геофизических работ. Принципы выбора комплекса на различных стадиях. Комплексирование геофизических методов как средство снижения степени неоднозначности геологической интерпретации геофизических данных и материальных затрат на геологоразведочные работы. Типовые геофизические комплексы при геологическом картировании. Оценка геологической и экономической эффективности комплекса в целом.

Выбор геофизического комплекса	Основные принципы выбора геофизического комплекса. Выбор типового комплекса геофизических методов. Выбор рационального комплекса геофизических методов. Выбор оптимального комплекса геофизических методов.
Физико-геологическое моделирование	Формирование ФГМ и их классификация. Петрофизическое моделирование. Геометрические параметры источников геофизических аномалий. Влияние помех. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок.
Геофизические методы изучения тектоники и геодинамики регионов	Основы тектоники и геодинамики. Основные положения тектоники литосферных плит. Расположение материков в геологическом прошлом. Палеогеографические схемы. Магматические, метаморфические породы и минерагеническая специализация различных зон земной коры.
Геофизические методы при изучении глубинного строения территорий и акваторий. Тектоническое районирование территории России.	Роль геофизических исследований при изучении глубинного строения континентальной и океанической земной коры. Комплексование геофизических методов при изучении земной коры. Геологическая и сейсмическая расслоенность земной коры. Тектоническое районирование территории и шельфовых регионов РФ. Региональное прогнозирование полезных ископаемых.
Физическая неоднородность «верхней коры» и осадочных пород	Геологические свойства, сейсмические и электромагнитные границы верхней коры. Зависимость физических свойств кристаллических пород от их состава и структуры. Петрофизическая характеристика верхней части океанической земной коры. Закономерности физической неоднородности и геофизические аномалии. Глобальная зональность осадкообразования.
Комплексы геофизических методов при поисках, оценке и разведке твердых полезных ископаемых	Требования ГКЗ к полноте геофизических исследований по стадиям. Комплексы геофизических методов при поисках, оценке и разведке благородных металлов, черных металлов, цветных металлов.
Комплексование геофизических методов при поисках и разведке месторождений угля, горючих сланцев, осадочных месторождений	Комплексование геофизических методов при поисках и разведке горючих полезных ископаемых (торфа, бурых и каменных углей), осадочных месторождений полезных ископаемых. Типовые комплексы геофизических методов на стадии поисковых работ. Месторождения кор химического выветривания. Месторождения бокситов. Виды работ на бокситы. Остаточные месторождения кор выветривания ультраосновных пород.
Геофизические и геохимические методы при поисках и разведке рудных месторождений	Геофизические и геохимические методы при поисках и разведки магматических и метаморфогенных месторождений. Главные геотектонические зоны и процессы формирования руд. Геологические факторы, контролирующие размещение месторождений и локализацию рудных тел, их отображение в физических полях. Физико-геологические модели рудных полей и месторождений хромитов, медно-никелевых сульфидных руд, железных метаморфогенных руд. Комплексование геофизических и геохимических методов при поисках и разведке собственно-магматических и метаморфогенных месторождений полезных ископаемых.
Комплексование геофизических методов при поисках и разведке месторождений урана	Месторождения урана. Типизация и размещение месторождений. Фоновая природная радиоактивность и аномалии радиоактивности над месторождениями. Комплексование геофизических методов на различных стадиях поисков и разведки месторождений урана.
Комплексование геофизических методов при поисках алмазонасных кимберлитов	Кимберлитовые трубки. Якутская кимберлитовая провинция. Особенности методики работ. Факторы локализации полей. Кольцевые структуры. Проявление Архангельской алмазонасной провинции в геофизических полях. Методика поисково-разведочных работ. Методы разбраковки аномалий. Использование современных алгоритмов обработки. Типовые комплексы методов на различных стадиях геологоразведочных работ.
Комплексование геофизических методов при решении практических задач. Глубинная геофизика.	Строение Земли по геофизическим данным. Строение недр под океанами. Тектоника литосферных плит и дрейф континентов.
Региональная и картировочно-поисковая геофизика	Региональные геофизические исследования. Среднемасштабное/крупномасштабное картирование.
Нефтегазовая геофизика	Поисковые работы на нефть и газ. Разведка месторождений УВ. Моделирование резервуаров нефти и газа.
Рудная, нерудная и угольная геофизика.	Поиски и разведка рудных месторождений. Поиски и разведка нерудных полезных ископаемых. Поиски и разведка угольных месторождений.
Инженерная геофизика.	Геологическая среда и особенности ее исследования геофизическими методами. Гидрогеологическая и почвенно-мелиоративная геофизика.

	Инженерно-геологическая геофизика. Мерзлотно-гляциологическая геофизика. Археологическая и техническая геофизика.
Экологическая геофизика.	Методы геофизических исследований в геоэкологии. Эколого-геофизические исследования и мониторинг геодинамических природных и техногенных процессов. Эколого-геофизические исследования и мониторинг вещественного (геохимического) загрязнения окружающей среды. Техногенное физическое загрязнение. Медицинская геофизика.
Геоэкологические исследования.	Истощение природных ресурсов. Типовые задачи. Методика экогеофизических работ. Роль традиционных геофизических методов в экологии. Экогеохимические исследования. Радиолокационное зондирование. Лазерный дистанционный мониторинг. Применение лазерной люминисценции при оценке направления и скорости движения подземных вод либо течений в водоемах. Геоэкологические исследования при поисках и разработке морских месторождений УВ.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
	16 модуль	16	16		40	72
1.	Введение	2	2		8	12
2.	Основы выбора геофизического комплекса исследований	14	14		32	60
	17 модуль		36		72	108
3.	Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке твердых полезных ископаемых		36		72	108
	18 модуль		32		76	108
4.	Комплексирование геофизических методов при решении практических задач.		32		76	108

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
	16 модуль		
1.	1	Методологические основы комплексирования геофизических методов	1
2.	1	Комплексный анализ и комплексная интерпретация геофизических данных	1
3.	2	Определение комплекса геофизических исследований на различных стадиях геологоразведочных работ.	4
4.	2	Выбор геофизического комплекса	2
5.	2	Физико-геологическое моделирование	2
6.	2	Геофизические методы изучения тектоники и геодинамики регионов	2
7.	2	Геофизические методы при изучении глубинного строения территорий и акваторий. Тектоническое районирование территории России.	2
8.	2	Физическая неоднородность «верхней коры» и осадочных пород	2
	17 модуль		
9.	3	Комплексы геофизических методов при поисках, оценке и разведке твердых полезных ископаемых	8

10.	3	Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений угля, горючих сланцев, осадочных месторождений	8
11.	3	Геофизические и геохимические методы при поисках и разведке рудных месторождений	8
12.	3	Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений урана	6
13.	3	Комплексирование геофизических методов при поисках алмазоносных кимберлитов	6
	18 модуль		
14.	4	Комплексирование геофизических методов при решении практических задач. Глубинная геофизика.	6
15.	4	Региональная и картировочно-поисковая геофизика	4
16.	4	Нефтегазовая геофизика	4
17.	4	Рудная, нерудная и угольная геофизика.	6
18.	4	Инженерная геофизика.	4
19.	4	Экологическая геофизика.	4
20.	4	Геоэкологические исследования.	4

Материалы к практическим занятиям доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<p>Лаборатория «Геофизики» (Учебная лаборатория для лабораторных и практических занятий), каб. № 514</p> <p>Комплект специализированной мебели: рабочее место обучающегося (20 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт), доска для мела.</p> <p>Технические средства (оборудование):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Магнитометры ММП-203 (4 шт.) – Станция МЭРИ (1 шт.) – Радиометры СРП-68 (2 шт.) – Каппаметр КМ-7 (2 шт.) – Денситометр инв. номер - 13006331, зав. номер - 56(1 шт.) – Осциллограф электронный ZET 302 - зав. номер - 328(2 шт.) <p>Модели геологических разрезов для лабораторных работ (2 шт.) Карта магнитных аномалий России. Карта гравитационных аномалий России. Имеется Wi-Fi сеть интернет.</p>	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

9. Информационное обеспечение дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- 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/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- 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/>
- <http://www.vsegei.ru/ru/info/geodictionary/>
- Журнал «Геофизика» <http://geofdb.com/>
- Журнал «Геология и геофизика» <http://www.sibran.ru/journals/GiG/>
- Журнал «Геология рудных месторождений» <http://www.maik.ru/ru/journal/georud/>
- Журнал «Физика Земли» <http://jpe.ifz.ru/>
- Всё о геологии <http://geo.web.ru/>

Программное обеспечение:

Специализированное программное обеспечение проведения лекционных, практических занятий, выполнения курсовой работы и самостоятельной работы студентов:

- QGIS (открытая лицензия),
- GoldenSoftwareSurfer 8 – Контракт 78-01.168К от 06.12.2007 Регистрационный номер 90-07-019-00034-3 (18 марта 2008г.) (сетевое подключение с каб. 512)

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Комплексная интерпретация геофизических данных: учебное пособие (лабораторный практикум) : [16+] / авт.-сост. Л. И. Захарченко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. – 145 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596236>. – Текст : электронный.

2. Фоменко, Н.Е. Комплексование геофизических методов при инженерно-экологических изысканиях / Н.Е. Фоменко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. – 291 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493048> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2344-3. – Текст : электронный.

3. Соколов, А. Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / А. Г. Соколов, Н. Черных ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 144 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439082>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1277-2. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексование геофизических методов: учебник для вузов. – Тверь: ООО «Издательство ГЕРС», 2004. -294 с.

2. Руководящий документ (РД 153-39.0-109-01) Методические указания по комплексованию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений.

3. Квеско, Б.Б. Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / Б.Б. Квеско, Н.Г. Квеско, В.П. Меркулов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - 229 с.: ил. - Библиогр.: с. 224 - 225. - ISBN 978-5-9729-0208-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493813>

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

Организация занятий по дисциплине Основы геофизических методов исследований при инженерно-геологических изысканиях проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические и семинарские занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 21.05.02 Прикладная геология предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с

преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Лабораторные занятия проводятся в специальной аудитории, оборудованной необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса и выполнение курсового проекта.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний по дисциплине.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины (оценочные материалы), включающие в себя 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, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

доцент департамента недропользования
и нефтегазового дела



подпись

В.Ю. Абрамов

Руководитель программы

доцент департамента недропользования
и нефтегазового дела



подпись

А.Е. Котельников

Заведующий кафедрой/ директор департамента

недропользования и нефтегазового дела



подпись

А.Е. Котельников