

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 17:29:31
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРОГЕОЛОГИЯ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.04.01 ГЕОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕОЛОГИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Гидрогеология рудных месторождений» входит в программу магистратуры «Горнопромышленная геология» по направлению 05.04.01 «Геология» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 3 разделов и 8 тем и направлена на изучение гидрогеологических условий месторождений полезных ископаемых.

Целью освоения дисциплины является формирование необходимых знаний о методиках и приемах изучения гидрогеологических условий месторождений полезных ископаемых для предотвращения негативного их влияния в процессе разведки и эксплуатации, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Гидрогеология рудных месторождений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы специальных и новых разделов геологических наук; ОПК-1.2 Умеет осуществлять выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности;
ПК-2	Способен обосновывать необходимость, выбирать оптимальную методику, проектировать, осуществлять, интерпретировать результаты и руководить геофизическими работами на различных стадиях освоения участка недр	ПК-2.1 Знает теоретические основы геофизических исследований; ПК-2.2 Умеет выбирать оптимальную методику, проектировать, осуществлять, интерпретировать результаты геофизических работ;
ПК-3	Способен проектировать, осуществлять и руководить работами по гидрогеологическому изучению территории на стадии разведки и разработки месторождения полезных ископаемых	ПК-3.1 Знает теоретические основы и методики гидрогеологического изучения территории на стадии разведки и разработки месторождения полезных ископаемых; ПК-3.2 Умеет применять методические решения при проектировании, осуществлении и руководстве работ по гидрогеологическому изучению территории на стадии разведки и разработки месторождения полезных ископаемых; ПК-3.3 Способен применять полученные знания и умения при проектировании, осуществлении и руководстве работами по гидрогеологическому изучению территории на стадии разведки и разработки месторождения полезных ископаемых;
ПК-4	Способен проектировать мероприятия, осуществлять сопровождение и руководство по геологическому изучению участка недр на различных стадиях его освоения	ПК-4.1 Знает теоретические основы и методики геологического изучения участка недр на различных стадиях его освоения; ПК-4.2 Умеет применять методические решения при проектировании и осуществлении сопровождения геологического изучения участка недр на различных стадиях его освоения;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Гидрогеология рудных месторождений» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Гидрогеология рудных месторождений».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	Mining Geology; Engineering and Geological Support of Subsoil Use; Geological and Geophysical Basics of Mineral Prospecting and Exploration;	Research Work (Mining Geology). Part 2; Research Work (Geological and Geophysical Survey). Part 2;
ПК-2	Способен обосновывать необходимость, выбирать оптимальную методику, проектировать, осуществлять, интерпретировать результаты и руководить геофизическими работами на различных стадиях освоения участка недр	Work Experience Internship; Modelling of Mineral Deposits; Mining Geology; Geological and Geophysical Basics of Mineral Prospecting and Exploration; Regional Geology. Geology of Central and Southern Africa;	Research Work (Geological and Geophysical Survey). Part 2; Research Work (Mining Geology). Part 2; Pre-Graduation Practice;
ПК-3	Способен проектировать, осуществлять и руководить работами по гидрогеологическому изучению территории на стадии разведки и разработки месторождения полезных ископаемых	Mineralogy; Mining Geology;	Pre-Graduation Practice; Research Work (Mining Geology). Part 2;
ПК-4	Способен проектировать мероприятия, осуществлять сопровождение и руководство по геологическому изучению участка недр на различных стадиях его освоения	Modelling of Mineral Deposits; Mining Geology; Geological and Geophysical Basics of Mineral Prospecting and Exploration; Regional Geology. Geology of Central and Southern Africa; Work Experience Internship;	Pre-Graduation Practice; Research Work (Geological and Geophysical Survey). Part 2; Research Work (Mining Geology). Part 2;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Гидрогеология рудных месторождений» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	90		90
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Гидрогеологические условия на разных стадиях жизненного цикла месторождения	1.1	Гидрогеологические работы на стадии подготовки к эксплуатации	Цели и задачи гидрогеологических исследований на предпроектной и проектной стадиях освоения рудного месторождения. Анализ фондовых материалов и результатов разведочных гидрогеологических работ. Оценка степени гидрогеологической изученности объекта. Планирование и проведение дополнительных опытно-фильтрационных работ (кустовые и длительные одиночные откачки) для уточнения фильтрационных параметров водоносных горизонтов, подлежащих осушению. Построение гидрогеологической модели месторождения: выделение водоносных горизонтов и комплексов, водоупоров, определение источников питания и граничных условий. Составление программы гидрогеологического мониторинга на период строительства и эксплуатации горного предприятия. Гидрогеологическое обоснование проекта осушения и водоотлива (для карьеров) или дренажа (для шахт). Расчет прогнозных водопритоков в горные выработки. Оценка воздействия водоотбора на окружающую среду (истощение родников, оседание поверхности).	ЛК, СЗ
		1.2	Гидрогеологические работы на стадии эксплуатации	Организация и ведение гидрогеологического мониторинга на действующем горнодобывающем предприятии. Режимные наблюдения за уровнями подземных вод в наблюдательных скважинах (по сети, охватывающей зону влияния осушения). Замеры фактических водопритоков в карьер, шахтные стволы, дренажные выработки. Контроль качества подземных и шахтных (карьерных) вод. Оценка эффективности работы дренажных систем и водоотливных установок. Корректировка гидрогеологической модели и прогнозных расчетов на основе фактических данных эксплуатации (верификация модели). Решение оперативных задач: прогноз водопритоков при углублении карьера или вскрытии новых горизонтов шахты, оценка устойчивости бортов карьера и уступов с учетом гидростатического и гидродинамического давления, борьба с	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				оползневыми явлениями, вызванными деятельностью подземных вод. Гидрогеологическое обоснование мероприятий по защите горных выработок от прорывов воды и пльвунув.	
		1.3	Гидрогеологические работы на стадии завершения отработки и ликвидации	Проблемы гидрогеологического характера, возникающие при ликвидации горнодобывающего предприятия («мокрая» консервация). Прогноз восстановления уровней подземных вод после прекращения водоотлива. Расчет времени и динамики затопления горных выработок (карьерных выемок, шахтных стволов и штреков). Оценка влияния восстанавливающегося потока подземных вод на подтопление прилегающих территорий, загрязнение водоносных горизонтов (формирование кислых шахтных вод, вынос токсичных элементов из отвалов и хвостохранилищ). Обоснование проектных решений по ликвидационному тампонажу стволов, организации перепуска рек, созданию водоотводящих каналов. Гидрогеологический мониторинг в постэксплуатационный период. Оценка возможности использования затопленного карьера в качестве водохранилища технического водоснабжения или рекреационного объекта.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Гидрогеологические исследования при разработке МПИ подземным выщелачиванием	2.1	Гидрогеологические исследования при разработке МПИ геотехнологическими методами (подземное выщелачивание рудных залежей)	Понятие о физико-химической геотехнологии (ФХГ) и методе подземного выщелачивания (ПВ) как способе добычи полезных ископаемых через скважины без извлечения горной массы на поверхность. Специфические требования к гидрогеологическим условиям месторождений, пригодных для отработки методом ПВ (урановые, медные, золоторудные, редкометалльные). Роль гидрогеологии как ключевой дисциплины при проектировании и эксплуатации полигонов ПВ. Задачи гидрогеологических исследований: обоснование фильтрационной неоднородности рудовмещающего водоносного горизонта, определение фильтрационных и миграционных параметров (коэффициент фильтрации, активная пористость, дисперсия), оценка защищенности выше- и нижележащих водоносных горизонтов, изучение химического состава подземных вод и взаимодействия «вода-порода-выщелачивающий реагент». Опытно-фильтрационные и опытнo-миграционные работы (индикаторные опыты).	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		2.2	Гидродинамические расчеты при разработке рудных месторождений подземным выщелачиванием	Основы гидродинамического моделирования процесса ПВ. Схемы расположения технологических скважин (закачных и откачных) — рядная, ячеистая, гексагональная. Расчет дебитов закачных и откачных скважин. Определение оптимального соотношения закачки и откачки для создания управляемого гидродинамического режима и предотвращения растекания технологических растворов за пределы рудной залежи. Уравнения баланса для ячейки ПВ. Прогноз распространения выщелачивающего реагента в пласте на основе решения уравнений массопереноса. Использование специализированного программного обеспечения для моделирования геотехнологических процессов (MODFLOW с модулями MT3DMS или RT3D). Оценка технологических показателей отработки: коэффициент извлечения полезного компонента, расход реагентов, время отработки блока. Гидрогеологический контроль процесса ПВ (мониторинг за режимом уровней и качеством подземных вод в наблюдательных скважинах).	ЛК, СЗ
Раздел 3	Гидрогеологические исследования при разработке МПИ открытым способом	3.1	Методы осушения МПИ. Дренажные системы и водоотливные установки при разработке МПИ	Классификация методов осушения месторождений полезных ископаемых. Поверхностные методы: ограждение карьера нагорными канавами, отвод поверхностного стока. Подземные методы: дренажные скважины (вертикальные, наклонные, горизонтальные, сквозные фильтры), иглофильтровые установки, подземный дренаж (шахтные стволы, квершлагги, штреки с дренажными скважинами), комбинированные системы. Открытый водоотлив: организация водосборников (зумпфов) в карьере, насосные станции, пульпопроводы. Выбор метода осушения в зависимости от горно-геологических и гидрогеологических условий (глубина карьера, тип и проницаемость водоносных горизонтов, климатические условия). Конструкции и принципы расчета дренажных скважин. Оценка эффективности работы дренажных систем. Обеспечение устойчивости бортов и уступов карьера путем снижения гидростатического и порового давления.	ЛК, СЗ
		3.2	Методы гидрогеологического расчета притока воды в открытые и подземные	Классификация расчетных гидрогеологических схем применительно к горным выработкам. Расчет водопритоков в	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			горные выработки в различных геолого-гидрогеологических условиях	карьеры: Метод «большого колодца» для безнапорных и напорных вод. Методы учета несовершенства карьера по степени вскрытия пласта. Расчет притока за счет статических запасов воды в контуре карьера (сработка емкости осушаемой толщи). Расчет притока за счет атмосферных осадков (ливневый и паводковый сток). Расчет водоприток в подземные горные выработки: Формулы для ствола шахты (как совершенной/несовершенной скважины большого диаметра). Формулы для горизонтальных и наклонных выработок (штреков, квершлагов). Расчет водоприток в системы взаимодействующих выработок. Учет влияния границ пласта (контур питания, непроницаемый контур) методом зеркальных отображений. Применение численного моделирования (MODFLOW) для сложных гидрогеологических условий.	
		3.3	Прогноз водоприток к горным выработкам	Методология прогнозирования водоприток как основа для проектирования систем осушения и водоотлива. Аналитические методы прогноза: использование формул динамики подземных вод для типовых расчетных схем. Ограничения аналитических методов (допущение об однородности среды, простые граничные условия). Численное моделирование: создание постоянно-действующей гидрогеологической модели (ПДГМ) месторождения. Этапы построения модели: сбор и подготовка исходных данных, создание сеточной модели, задание граничных условий, калибровка модели по данным режимных наблюдений, прогнозные расчеты для различных сценариев развития горных работ (углубление карьера, изменение системы разработки). Методы гидрогеологической аналогии: использование фактических данных по водоприходу на месторождениях-аналогах со сходными геологическими и гидрогеологическими условиями. Балансовые методы: расчет водоприток на основе уравнения водного баланса территории. Оценка надежности и точности прогноза. Учет сезонных и многолетних колебаний климатических факторов. Рекомендации по уточнению прогноза в процессе эксплуатации месторождения на основе данных гидрогеологического мониторинга.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: *ЛК* – лекции; *ЛР* – лабораторные работы; *СЗ* – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Kovalevsky V.S., Kruseman G.P., Rushton K.R. Groundwater studies. Paris, 2004 г., 430 стр., ISBN: 92-9220-005-4 <https://www.geokniga.org/>
2. Fetter C.W. Applied hydrogeology/Прикладная гидрогеология. Waveland Press, 2018 г., 621 стр., ISBN: 1-4786-3709-9 <https://www.geokniga.org/>
3. Hiscock K.M. Hydrogeology. Principles and practice. Blackwell science Ltd, 2005 г., 404 стр., ISBN: 0-632-05763-7 <https://www.geokniga.org/>

Дополнительная литература:

1. Sanderson D.J., Zhang X. Numerical modelling and analysis of fluid flow and deformation of fractured rock masses / Численное моделирование и анализ течения жидкости и деформации трещиноватых массивов горных пород. Elsevier, 2002 г., 300 стр., ISBN: 0-08-043931-4 <https://www.geokniga.org/>
2. Kirsch R. Groundwater geophysics. A tool for hydrogeology / Геофизика подземных вод. Инструмент для гидрогеологов. Springer, 2006 г., 499 стр., ISBN: 978-3-540-29383-5 <https://www.geokniga.org/>
3. Di M.F., Ghosh S.K., Saha P.D. Recent Trends in Waste Water Treatment and Water Resource Management / Последние тенденции в очистке сточных вод и управлении водными ресурсами. Springer, 2020 г., 256 стр., ISBN: 978-981-15-0705-

<https://www.geokniga.org/>

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 «Троицкий мост»

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/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Гидрогеология рудных месторождений».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

Доцент кафедры
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Ромеро Барренечеа
Моисес Эсау

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.