

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**

(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» входит в программу магистратуры «Горнопромышленная геология» по направлению 05.04.01 «Геология» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 3 разделов и 9 тем и направлена на изучение вопросов о происхождении, условиях залегания, составе и закономерностях движения подземных вод.

Целью освоения дисциплины является формирование необходимых знаний о подземных водах, их ресурсах и составе, закономерностях пространственного распределения, взаимодействия с окружающими земными оболочками, рациональном использовании и охране; формирование системного мировоззрения в области гидрогеологии.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Гидрогеология» 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-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» 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».

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	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;	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» 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 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	Основы гидрогеологии	1.1	Вода в земной коре	Вода является одним из наиболее распространенных и динамичных компонентов земной коры, присутствующим в различных фазовых состояниях и формах связи с горными породами. В структуре гидросферы выделяют воды Мирового океана, поверхностные воды суши, подземные воды, ледники и атмосферную влагу. Подземные воды составляют значительную часть мировых запасов пресной воды и играют ключевую роль в геологических процессах, включая формирование месторождений полезных ископаемых, развитие карста, оползней и других экзогенных явлений. В горных породах вода находится в виде парообразной влаги, физически связанной (гигроскопической и пленочной), капиллярной, гравитационной свободной воды, а также химически связанной (кристаллизационной и конституционной). Распределение и состояние воды в земной коре определяются пористостью, трещиноватостью и минеральным составом пород, а также термодинамическими условиями. Изучение закономерностей нахождения воды в литосфере является фундаментальной основой гидрогеологии как науки.	ЛК, СЗ
		1.2	Основные понятия в гидрогеологии	Гидрогеология оперирует системой фундаментальных понятий, необходимых для описания подземных вод и вмещающей их среды. Водоносный горизонт представляет собой относительно выдержанную по простиранию и в разрезе толщу водопроницаемых пород, поры, трещины или карстовые пустоты которой заполнены гравитационной водой. Водоупорный горизонт (водоупор) сложен практически непроницаемыми породами, препятствующими движению подземных вод. Водоносный комплекс объединяет несколько гидравлически связанных водоносных горизонтов. Область питания — территория, где происходит инфильтрация атмосферных осадков и поверхностных вод в водоносный горизонт. Область разгрузки — место выхода подземных вод на поверхность или перетока в другие горизонты.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>Гидрогеологическая структура (бассейн, массив) определяет пространственные закономерности распространения и движения подземных вод. Пьезометрический (гидростатический) уровень характеризует напор подземных вод, а пьезометрическая поверхность отображает распределение напоров в плане. Эти понятия составляют понятийный аппарат, необходимый для гидрогеологического изучения территорий и решения прикладных задач.</p>	
		1.3	<p>Основные формы и законы движения воды в земной коре</p>	<p>Движение подземных вод (фильтрация) происходит под действием градиента гидравлического напора и описывается системой законов, зависящих от режима течения. Основным законом ламинарной фильтрации является закон Дарси, устанавливающий линейную зависимость скорости фильтрации от гидравлического уклона и коэффициента фильтрации, характеризующего водопроницаемость пород. Коэффициент фильтрации зависит от размера и формы пор и трещин, вязкости воды, температуры и минерализации. При высоких скоростях движения в крупных трещинах и карстовых полостях, а также вблизи водозаборных сооружений возникает турбулентный режим, описываемый нелинейными законами (закон Шези-Краснопольского, двучленный закон Форхгеймера). Различают установившееся (стационарное) и неустойчивое (нестационарное) движение. Нестационарная фильтрация в напорных пластах описывается уравнением упругого режима, учитывающим упругость воды и скелета породы. Основными параметрами, определяющими движение подземных вод, являются коэффициенты фильтрации, водопроницаемости, пьезопроводности и водоотдачи. Знание законов фильтрации необходимо для количественной оценки ресурсов подземных вод, прогноза водопритоков в горные выработки и проектирования дренажных систем.</p>	ЛК, СЗ
		1.4	<p>Типы под по условиям залегания</p>	<p>Классификация подземных вод по условиям залегания является основой для систематизации гидрогеологических знаний и решения практических задач. Верховодка представляет собой временные или сезонные скопления подземных вод в зоне</p>	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>аэрации на локальных водоупорах и характеризуется невыдержанным режимом, легкой уязвимостью к загрязнению и ограниченным практическим значением. Грунтовые воды являются первым от поверхности постоянно существующим водоносным горизонтом, залегающим на первом выдержанном водоупоре. Они имеют свободную поверхность, область питания обычно совпадает с областью распространения, режим тесно связан с климатическими факторами. Межпластовые воды приурочены к водоносным горизонтам, залегающим между водоупорами, и подразделяются на безнапорные и напорные (артезианские). Напорные воды характеризуются наличием пьезометрического уровня выше кровли водоносного горизонта, что может приводить к самоизливу из скважин. Артезианские бассейны представляют собой крупные гидрогеологические структуры, содержащие напорные воды и имеющие области питания, напора и разгрузки. Трещинные и карстовые воды связаны с зонами тектонической трещиноватости и закарстованными массивами, характеризуются резкой неоднородностью фильтрационных свойств и высокой скоростью движения. Каждый тип подземных вод требует специфических подходов к изучению, оценке ресурсов и охране от загрязнения.</p>	
Раздел 2	Основы гидрогеохимии	2.1	Ионный и микрокомпонентный состав подземных вод	<p>Химический состав подземных вод формируется в результате сложного взаимодействия в системе «вода — порода — газ — органическое вещество» и является важнейшей характеристикой, определяющей их практическое использование и генезис. Основной ионный состав представлен шестью главными ионами: анионами (гидрокарбонат <math>\text{HCO}_3^-</math>, сульфат <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, хлорид <math>\text{Cl}^-</math>) и катионами (кальций <math>\text{Ca}^{2+}</math>, магний <math>\text{Mg}^{2+}</math>, натрий <math>\text{Na}^+</math> и калий <math>\text{K}^+</math>). Соотношения между этими ионами позволяют выделять гидрохимические типы вод (гидрокарбонатные кальциевые, сульфатные натриевые, хлоридные натриевые и другие) и прослеживать их генезис и эволюцию. Минерализация (общее содержание растворенных солей) подразделяет воды на пресные (до 1 г/л), солоноватые (1-10 г/л), соленые (10-35 г/л) и рассолы (более 35 г/л).</p>	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>Микрокомпонентный состав включает широкий спектр элементов, присутствующих в концентрациях менее 10 мг/л, но имеющих важное геохимическое, санитарно-гигиеническое и поисковое значение. К ним относятся бром, йод, бор, фтор, стронций, железо, марганец, тяжелые металлы, редкие и радиоактивные элементы. Микрокомпоненты используются как гидрогеохимические индикаторы при поисках месторождений полезных ископаемых и для оценки качества вод для питьевого и технического водоснабжения.</p>	
		2.2	<p>Органическое вещество, газы и изотопный состав</p>	<p>Органическое вещество, растворенные газы и изотопный состав являются важными компонентами подземных вод, несущими информацию об их происхождении, условиях залегания и взаимодействии с вмещающими породами. Органическое вещество в подземных водах представлено гуминовыми и фульвокислотами, углеводородами, органическими кислотами, фенолами и азотсодержащими соединениями. Его присутствие влияет на окислительно-восстановительные условия, миграцию микроэлементов и формирование газового состава. Растворенные газы включают кислород, азот, углекислый газ, метан, сероводород, гелий, радон и другие. Газовый состав отражает окислительно-восстановительную обстановку, связь с атмосферой, глубинность циркуляции вод и наличие залежей углеводородов. Изотопный состав подземных вод (дейтерий, кислород-18, тритий, углерод-13, углерод-14) позволяет определять генезис воды (метеорный, седиментогенный, ювенильный), возраст (время пребывания в пласте), палеоклиматические условия инфильтрационного питания, а также выявлять процессы смешения вод различного происхождения и антропогенное загрязнение. Комплексное изучение этих компонентов является неотъемлемой частью современных гидрогеохимических исследований.</p>	ЛК, СЗ
		2.3	<p>Основные механизмы, этапы, факторы и процессы формирования состава вод</p>	<p>Формирование химического состава подземных вод представляет собой многостадийный процесс, начинающийся с поступления атмосферных осадков на поверхность земли и продолжающийся на всем пути фильтрации воды через горные породы. Основными механизмами являются растворение</p>	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>минералов, выщелачивание горных пород, ионный обмен между водой и поглощенным комплексом пород, смешение вод различного генезиса и состава, концентрирование солей при испарении, а также биохимические процессы с участием микроорганизмов. Выделяют несколько этапов формирования состава: атмосферный (формирование начального состава осадков), почвенный (обогащение углекислотой и органическими кислотами), этап взаимодействия с породами зоны аэрации и этап формирования состава в зоне полного водонасыщения. Факторами формирования состава являются климат, рельеф, геологическое строение, литологический и минеральный состав водовмещающих пород, гидродинамический режим, тектоническая активность и длительность взаимодействия в системе «вода-порода». В различных гидрогеологических структурах (артезианских бассейнах, горно-складчатых областях) процессы формирования состава имеют свою специфику. Знание механизмов и факторов формирования состава подземных вод необходимо для прогноза его изменения при техногенном воздействии, включая разработку месторождений полезных ископаемых.</p>	
Раздел 3	Прикладная гидрогеология	3.1	<p>Основные типы и виды техногенного воздействия на подземную гидросферу и их последствия</p>	<p>Техногенное воздействие на подземную гидросферу при разработке месторождений твердых полезных ископаемых носит комплексный характер и приводит к существенным изменениям гидродинамических, гидрохимических и геоэкологических условий. Основными типами воздействия являются водоотлив и осушение месторождений, вызывающие формирование обширных депрессионных воронок, снижение уровней подземных вод, истощение родников и водозаборов, изменение условий питания поверхностных водотоков, оседание земной поверхности. Загрязнение подземных вод происходит в результате инфильтрации шахтных и карьерных вод, утечек технологических растворов, фильтрации из хвостохранилищ и отвалов, складирования твердых отходов. Состав загрязнителей включает взвешенные вещества, нефтепродукты, тяжелые металлы, кислоты, реагенты</p>	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>обогащения, соединения азота. Нарушение гидродинамического режима может активизировать опасные геологические процессы, включая карстово-суффозионные явления, оползни, подтопление территорий. При ликвидации горных предприятий происходит восстановление уровней подземных вод, что сопровождается затоплением горных выработок, формированием техногенных водоносных горизонтов, выносом загрязнителей на поверхность и ухудшением качества вод в регионе. Прогнозирование и минимизация негативных последствий являются важнейшими задачами прикладной гидрогеологии.</p>	
		3.2	<p>Вопросы охраны подземных вод от загрязнения и истощения</p>	<p>Охрана подземных вод от загрязнения и истощения является неотъемлемой частью рационального недропользования и обеспечения экологической безопасности горнопромышленных регионов. Основными направлениями охраны являются предупреждение загрязнения путем организации зон санитарной охраны водозаборов, гидроизоляции источников загрязнения, применения замкнутых систем водоснабжения и оборотного водопользования, очистки сточных вод перед сбросом. Защита от истощения достигается нормированием водоотбора, внедрением водосберегающих технологий, искусственным восполнением запасов подземных вод (магасинирование поверхностного стока). Важнейшим инструментом является гидрогеологический мониторинг, включающий систему режимных наблюдений за уровнями, химическим составом и качеством подземных вод, позволяющий своевременно выявлять негативные изменения и принимать корректирующие меры. При разработке месторождений обязательным является создание наблюдательной сети скважин по периметру горного отвода, контроль состояния водоносных горизонтов в зоне влияния горных работ, оценка эффективности дренажных и водоотливных систем. На стадии ликвидации горного предприятия разрабатываются мероприятия по предотвращению загрязнения подземных вод при затоплении выработок, включая тампонаж стволов, изоляцию токсичных</p>	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				пород и отходов. Правовой основой охраны подземных вод является водное законодательство и законодательство о недрах, устанавливающие ответственность недропользователей за сохранение качества и ресурсов подземных вод.	

\* - 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. Fetter C.W. Applied hydrogeology. Waveland Press, 2018 г., 621 стр., ISBN: 1-4786-3709-9 <https://www.geokniga.org/>
2. Celia M.A., Pinder G.F. Subsurface hydrology. John Wiley & Sons INC, 2006 г., 483 стр., ISBN: 978-0-471-74243-2 <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. Elsevier, 2002 г., 300 стр., ISBN: 0-08-043931-4 <https://www.geokniga.org/>
2. Kirsch R. Groundwater geophysics. A tool for hydrogeology. Springer, 2006 г., 499 стр., ISBN: 978-3-540-29383-5 <https://www.geokniga.org/>
3. 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/>

*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](http://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».

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

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Профессор ОГ ИШПР ТПУ

*Должность, БУП*

*Подпись*

Гусева Наталья  
Владимировна

*Фамилия И.О.*

Научный сотрудник ОГ ИШПР  
ТПУ

*Должность, БУП*

*Подпись*

Пургина Дарья  
Валерьевна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой  
недропользования и  
нефтегазового дела

*Должность БУП*

*Подпись*

Котельников Александр  
Евгеньевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент кафедры  
недропользования и  
нефтегазового дела

*Должность, БУП*

*Подпись*

Котельников Александр  
Евгеньевич

*Фамилия И.О.*