

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.7.1 Гидрогеология, инженерная геология и геокриология**

---

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии  
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по направлению подготовки**

**05.03.01 Геология**  
**направленность профиль «Геофизика»**

---

код и наименование направления подготовки  
с указанием профиля (наименования магистерской программы)

---

**высшее образование – бакалавриат**

---

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее  
образование – специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров  
высшей квалификации

---

**бакалавр**

---

квалификация

---

**очная**

---

форма обучения

---

**2019**

---

год набора

**Составитель:**

Лыткин В.А. канд.геол.-  
минерал.наук, доцент кафедры  
горного дела, наук о Земле и  
природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного дела,  
наук о Земле и природообустройства  
(протокол № 9 от « 30 » мая 2019 г.)

Зав. кафедрой

подпись

Ф.И.О.

 (Терещенко С.В.)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

*Цель дисциплины* – дать студентам общие представления о происхождении гидросферы планеты, её составе и строении; динамике и режиме, физических свойствах и химическом составе подземных вод; охарактеризовать основные типы подземных вод и вскрыть региональные закономерности их формирования. Но кроме обычного ознакомления студентов с основополагающими сведениями по гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии, в настоящее время назрела острая потребность в подготовке таких гидрогеологов, которые могли бы решать глобальные гидрохимические и биохимические проблемы по очистке загрязнённых подземных вод, предсказанию геологических катастроф и по многим другим накопившимся за последние годы проблемам. Современный специалист-гидрогеолог должен уметь разбираться не только с отдельным конкретным объектом подземных вод, а со всей подземной гидросферой планеты.

Поэтому в задачи дисциплины входят: освоение основных методов гидрогеологических исследований, изучение вопросов практического использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-технического водоснабжения и осушения, а также разработки мероприятий по борьбе с подземными водами при ведении горных работ, строительстве и эксплуатации разных объектов (карьеров, шахт, метрополитенов и других подземных сооружений).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- социальную значимость своей будущей профессии;
- основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- не только основные этапы и закономерности исторического развития природных процессов, но и процессы взаимодействия человека с природой;
- основы правовых и экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- законодательные основы рационального использования недр и охраны окружающей среды;
- свойства и классификации горных пород;
- параметры состояния породных массивов;
- закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей;
- основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натурных условиях;
- информационные технологии, применяемые в горном деле;
- методы и способы решения задач горного производства на основе современных компьютерных технологий;
- принципы моделирования месторождений полезных ископаемых, горнотехнических объектов и технологических процессов;
- системы автоматизированного проектирования.

### **Уметь:**

- использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач;

- применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач;

- оценивать влияние свойств горных пород и строительных материалов, а также состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых;

- готовить горно-графическую документацию с применением системы автоматизированного проектирования; формулировать задачи горного производства для их решения с помощью стандартных и специальных компьютерных программ.

**Владеть:**

- представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук;

- способностью использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности;

- способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований;

- способностью участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований и при подготовке публикаций;

- способностью работать на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании;

- основными методиками определения свойств горных пород, строительных материалов и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях и навыками обработки полученных экспериментальных данных;

- навыками применения стандартного и специализированного программного обеспечения при проектировании и эксплуатации различных объектов горного производства.

**2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1).

**3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Гидрогеология, инженерная геология и геокриология» входит в раздел дисциплин учебного плана по выбору. Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Химия», «Общая геология», «Геодезия с основами космоаэро съемки» и др.

В свою очередь, данная дисциплина представляет собой методологическую базу для усвоения студентами других специальных дисциплин.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С**

## ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часа (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов)

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (часы)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Количество часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	5	3	108	16	-	32	48	10	60	-	-	зачет
<b>Итого:</b>		<b>3</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>зачет</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии, заслушивания и обсуждения подготовленных студентами практических работ и рефератов по тематике дисциплины.

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Количество часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Введение.	1	-	2	3	1	2	-
2	Состав и строение подземной гидросферы.	2	-	4	6	1	10	-
3	Физические свойства и химический состав подземных вод.	2	-	4	6	1	10	-
4	Характеристика основных типов подземных вод	2	-	4	6	1	9	-
5	Основы динамики, режима и баланса подземных вод	4	-	8	12	2	10	-
6	Региональные закономерности формирования подземных вод	3	-	6	9	2	9	-
7	Ресурсы и использование подземных вод Мурманской области.	2	-	4	6	2	10	-
	<b>Всего:</b>	16	-	32	<b>48</b>	10	<b>60</b>	-
	<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Итого:</b>	16	-	32	<b>48</b>	10	<b>60</b>	-

## Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Введение.** Краткая история и основные этапы развития гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии. Роль российских и зарубежных учёных в развитии гидрогеологической науки. Значение подземных вод в народном хозяйстве страны. Круг вопросов, решаемых гидрогеологией. Основные разделы гидрогеологии.

**Тема 2. Состав и строение подземной гидросферы.** Общие закономерности распределения воды в литосфере. Изменения объёмного содержания воды в литосфере. Соотношение основных фаз воды в земной коре. Виды воды в горных породах. Понятия о водоносных горизонтах, комплексах и бассейнах подземных вод. Основные элементы водоносного горизонта или комплекса: границы, область распространения, область питания, область разгрузки стока. Общие сведения о происхождении гидросферы планеты. Современные представления и основные теории происхождения подземных вод. Классификация подземных вод.

**Тема 3. Физические свойства и химический состав подземных вод.** Основные физические свойства подземных вод: плотность, температура, цвет, прозрачность, запах, вкус, электропроводность. Необычность физических свойств воды. Особенности строения жидкой воды. Структура и свойства тяжёлой воды. Химический состав подземных вод: минерализация, сухой остаток, жёсткость, щёлочность, реакция воды. Оценка качества питьевой и технической воды. Агрессивность воды по отношению к бетону и железу. Формулы ионного состава и графические способы выражения химического состава подземных вод. Основные процессы формирования состава подземных вод.

**Тема 4. Характеристика основных типов подземных вод.** Грунтовые воды. Воды зоны аэрации и зоны насыщения. Трещинные воды. Трещиноватость и проницаемость горных пород. Районы развития трещинных вод и их использование. Карстовые (трещинно-карстовые) воды. Районы распространения трещинно-карстовых вод и их использование. Пластовые (межпластовые) напорные подземные воды. Режим напорных подземных вод. Формирование артезианских вод. Минеральные подземные воды. Основные типы лечебных минеральных вод. Гидрогеотермия земной коры. Практическое использование термальных вод.

**Тема 5. Основы динамики, режима и баланса подземных вод.** Движение подземных вод. Понятие о потоках подземных вод. Основные фильтрационные параметры. Законы движения. Линейный закон фильтрации (закон Дарси). Нелинейный закон фильтрации. Полевые методы определения скорости и коэффициента фильтрации. Приток воды к водозаборным сооружениям. Совершенные и несовершенные грунтовые колодцы. Определение дебита совершенных одиночных грунтовых колодцев по заданному понижению (формула Дюпюи). Определение дебита артезианской скважины. Режим подземных вод, понятие о балансе и запасах. Карты гидроизогипс и пьезоизогипс.

**Тема 6. Региональные закономерности формирования подземных вод.** Принципы гидрогеологического районирования территории страны. Артезианские бассейны платформенных и горноскладчатых областей. Подземные воды зоны развития многолетнемёрзлых горных пород (криолитозоны) и условия их формирования. Вертикальная гидродинамическая и гидрогеохимическая зональность подземных вод в земной коре. Закономерности формирования подземных вод. Генетические циклы подземных вод. Подземные воды криолитозоны и условия их формирования.

**Тема 7. Ресурсы и использование подземных вод Мурманской области.** Характеристика наблюдательной сети. Ресурсы и использование подземных вод области. Качество подземных вод. Загрязнение природных вод области. Картирование загрязнения природных сред. Гидродинамический режим подземных вод территории Мурманской области.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Шварцев, С.Л. Общая гидрогеология / С.Л. Шварцев - М.: Недра, 1996. – 423с.  
<http://www.geokniga.org/books/12731>

2. Гавич, Л.В. Практикум по гидрогеологии / Л.В. Гавич, Л.В. Жемерикина, А.М. Крысенко, Д.М. Чумакова. – М.: Недра, 1995. – 255 с.

### **Дополнительная литература:**

3. Геология: Часть III. Гидрогеология / А.М. Гальперин и др.; под ред. Ермакова В.А. - М.: Горная книга, 2008.- 400 с.  
<http://www.geokniga.org/books/13570>

4. Геология: учебник для вузов / А.М. Гальперин, В.С. Зайцев, Г.Н. Харитоненко, Ю.А. Норватов. - М.: Горная книга, 2009. - Ч. III. Гидрогеология.. - 397 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79052](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79052).

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

– помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

– лаборатория геологии.

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

1. Microsoft Windows.

2. MicrosoftOffice / LibreOffice.

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.

2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>.

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

1. Электронная база данных Scopus.

2. Университетская библиотека online»– электронная библиотечная система – <http://biblioclub.ru/>.
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" –<http://window.edu.ru/>.
4. Информационный портал "Студенту вуза" –<http://studentu-vuza.ru/>.

#### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс –<http://www.consultant.ru/>

#### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

#### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.