

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
гидрогеологии, инженерной  
геологии и геоэкологии



подпись

В.Л. Бочаров  
30.05.2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.18 Гидрогеология**

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки:** геохимия
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** заочная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
- 6. Составители программы:** Строгонова Людмила Николаевна, к.г.н, доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 7 от 29.05.19 г.
- 8. Учебный год:** 2021-2022 **Семестр(ы): 5,6**

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Гидрогеология» является подготовка бакалавров компетентных в сфере гидрогеологии, владеющих базовыми знаниями теоретических основ цикла гидрогеологических дисциплин и владеющих навыками методологических особенностей проведения исследований по данному направлению.

Задачами преподавания дисциплины являются: формирование у обучаемых представлений о строении и происхождении подземной гидросферы; получение обучаемыми знаний о закономерностях пространственного размещения подземных вод, их движения и формирования химического состава; приобретение обучаемыми практических навыков полевых и лабораторных гидрогеологических исследований.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Гидрогеология» относится к базовой части профессионального цикла (Б1.Б.).

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам Математика, Физика, Химия, Общая геология, Структурная геология, Минералогия с основами кристаллографии.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	обладать способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	знать: термины и понятия, используемые в гидрогеологии; положения теории движения и формирования химического состава подземных вод; особенности подземных вод как полезного ископаемого уметь: проводить гидрогеологическое расчленение объектов гидросферы; давать оценку гидрогеологических условий и выполнять ряд гидрогеологических расчетов владеть: а так же методиками построения и анализа гидрогеологических карт и разрезов.
ОПК-5	обладать способностью использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности	знать: основные гидрогеологические классификации; уметь: отличать типы вод по условиям залегания, характеру водовмещающих пород, химическому составу, особенностям использования; интерпретировать результаты лабораторного изучения горных пород и подземных вод; владеть: способами обработки и интерпретации гидрогеологических параметров.

### 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

Форма промежуточной аттестации *зачет*.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 5	№ семестра 6	...
Аудиторные занятия	10	10		
в том числе: лекции	2	2		
практические	4	4		
лабораторные	4	4		
Самостоятельная работа	94	80	14	
Форма промежуточной аттестации <i>зачет – 0 час.</i>	4		4	

Итого:	108	90	18	
--------	-----	----	----	--

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Теоретические и методологические основы гидрогеологии.	Структура гидрогеологии. Использование подземных вод. Состав и строение подземной гидросферы. Динамика и режим подземных вод. Характеристика основных типов подземных вод.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Использование и охрана подземных вод	Обработка результатов химического анализа воды: расчеты трех форм содержания концентраций компонентов. Графическая обработка результатов анализа. Классифицирование подземной воды по классификациям: Вернадского, Щукарева, Алекина, Сулина, Питьевой. Экологическая оценка качества исследуемой воды.
2.2	Методы гидрогеологических исследований	Построение гидрогеологического разреза по заданному профилю. Решение задач по определению гидравлического уклона зеркала воды, взаимосвязи поверхностных и подземных вод, расхода потоков в дренирующую водоносный горизонт реку.
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Теоретические и методологические основы гидрогеологии.	Изучение водно-физических свойств песчаных пород. Определение различных видов влажности, пористости, минералогической плотности, объемной массы.
3.2	Состав и строение подземной гидросферы	Гранулометрический состав песчаных пород. Определение гранулометрического состава песков ситовым методом и методом двойного отмучивания. Графическая обработка результатов анализа.
3.3	Динамика и режим подземных вод	Изучение проницаемости горных пород в лабораторных условиях. Определение коэффициента фильтрации песков на приборах: трубка Каменского, трубка "СПЕЦГЕО".
3.4	Характеристика основных типов подземных вод	Изучение геогидродинамической структуры потоков подземных вод. Построение карт гидроизогипс и карт гидроизопьез для потоков грунтовых и напорных вод.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Теоретические и методологические основы гидрогеологии.	2		1	14	17
2	Состав и строение подземной гидросферы			1	16	17
3	Динамика и режим подземных вод			1	16	17
4	Характеристика основных типов подземных вод			1	18	19
5	Использование и охрана подземных вод		2		14	16
6	Методы гидрогеологических исследований		2		16	18
	Итого:	2	4	4	94	104

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, лабораторные занятия, практические работы и самостоятельная работа студентов,

включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену, а также консультирование студентов по вопросам поиска научной информации, изучения учебного материала и практического решения задач.

Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что значительно повышает зрелищность, показательность и усвоение материала. На практических и лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины, требующие математических расчетов, детального анализа диаграмм и графиков, графических приложений.

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Гидрогеология» из списка литературы.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	<i>Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии /В.А. Всеволожский. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. – 350 с.</i>
2.	<i>Кирюхин В.А. Региональная гидрогеология. Учебник для вузов /В.А. Кирюхин. – СПб.: Изд-во Спб Гор. ун-та(ТУ), 2005. – 344 с</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	<i>Гидрогеология / Под ред. В.М. Шестакова, М.С. Орлова. М.: МГУ, 1984 - 320 с.</i>
4.	<i>Кирюхин В.А. Общая гидрогеология. Учебник для вузов /В.А. Кирюхин, А.И. Павлов, А.И. Коротков – Л.: Недра, 1988 - 359 с.</i>
5.	<i>Кирюхин В.А. Региональная гидрогеология. Практикум /В.А. Кирюхин, Н.С. Петров, - СПб.: Изд-во Спб Гор. ун-та(ТУ), 2001. – 133 с.</i>
6.	<i>Климентов П.П. Общая гидрогеология. Учебник для вузов /П.П. Климентов, Г.Я. Богданов. – М.: Изд-во «Недра», 1977. – 357 с.</i>
7.	<i>Питьёва К.Е. Гидрогеохимия. Учебное пособие / К.Е. Питьёва. – М.: Моск. ун-та, 1988. – 242 с</i>
8.	<i>Смирнова А.Я. Лабораторная гидрогеология и экологическая гидрогеохимия /А.Я. Смирнова, Л.Н. Строгонова. – М.: Изд-во «Современные тетради», 2002. – 115 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
9.	<a href="http://geo.web.ru/">http://geo.web.ru/</a> - каталог геологических сайтов
10.	<a href="http://students.web.ru/">http://students.web.ru/</a> - Учебные и научные материалы по геологии
11.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> - Зональная научная библиотека Воронежского государственного университета
12.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> - научная электронная библиотека
13.	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Университетская библиотека online»
14.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> -ЭБС «Лань»
15.	Электронный учебный курс: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8542">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8542</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1.	<i>Гавич И.К. Методы обработки гидрогеологической информации с вариантами задач. Учебное пособие для вузов / И.К.Гавич, С.М. Семенова, В.М. Швец. – М.: Высш. шк., 1981. – 160 с.</i>
2.	<i>Гавич И.К. Сборник задач по общей гидрогеологии. / И.К. Гавич, А.А. Лучшева, С.М. Семенова-Ерофеева. - М., Недра, 1985. -412 с.</i>
3.	<i>Кирюхин В.А. Региональная гидрогеология. Практикум /В.А. Кирюхин, Н.С. Петров, - СПб.: Изд-во Спб Гор. ун-та(ТУ), 2001. – 133 с.</i>

Так же обучающимся следует использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсу из списка литературы.

## 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

<http://geo.web.ru/> - каталог геологических сайтов

<http://students.web.ru/> - Учебные и научные материалы по геологии

[www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru) - Зональная научная библиотека Воронежского государственного университета

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - научная электронная библиотека

<https://biblioclub.ru> Университетская библиотека online»

<https://e.lanbook.com/> -ЭБС «Лань»

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

При освоении дисциплины используются:

- компьютерный класс. 10 компьютеров Intel Pentium IV. Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515, Университетская пл., 1. Ауд. 110;
- лаборатория гидрогеологии. Весы, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, иономеры, колориметры, песчаная баня, лабораторная посуда. Университетская пл., 1. Ауд. 204;
- образовательный портал «Электронный университет ВГУ»;
- библиотечный фонд ВГУ, Университетская пл., 1, ЗНБ.

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-3 обладать способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	знать: термины и понятия, используемые в гидрогеологии; положения теории движения и формирования химического состава подземных вод; особенности подземных вод как полезного ископаемого	Раздел.1. Теоретические и методологические основы гидрогеологии Раздел.3. Динамика и режим подземных вод	Лабораторная работа № 1
	уметь: проводить гидрогеологическое расчленение объектов гидрогеосферы; давать оценку гидрогеологических условий и выполнять ряд гидрогеологических расчетов	Раздел.2. Состав и строение подземной гидросферы	Лабораторная работа № 2
	владеть: а так же методиками построения и анализа гидрогеологических карт и разрезов.	Раздел.4. Характеристика основных типов подземных вод	Лабораторная работа № 3
ОПК-5 обладать способностью использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности	знать: основные гидрогеологические классификации	Раздел.5. Использование и охрана подземных вод	Лабораторная работа № 4
	уметь: отличать типы вод по условиям залегания, характеру водовмещающих пород, химическому составу, особенностям использования; интерпретировать результаты лабораторного изучения горных пород и подземных вод	Раздел.5. Использование и охрана подземных вод	Практическая работа № 1
	владеть: способами обработки и интер-	Раздел.6. Методы	Практическая

	претации гидрогеологических параметров.	гидрогеологических исследований	работа № 2
Промежуточная аттестация			КИМ

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач гидрогеологии.	Повышенный уровень	Зачтено
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач гидрогеологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Зачтено
Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач гидрогеологии.	Пороговый уровень	Зачтено
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач гидрогеологии.	–	Не зачтено

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3. Перечень вопросов к зачету:

1. Основные этапы развития гидрогеологии. Роль русских ученых в развитии науки.
2. Артезианские (напорные) воды. Основные параметры артезианских бассейнов. Использование артезианских вод в народном хозяйстве.
3. Современные представления о гидросфере и гидрогеосфере, единство природных вод Земли.
4. Понятие о коэффициенте фильтрации.
5. Анализ карт гидроизогипс.
6. Карстовые воды.
7. Зоны санитарной охраны водозаборов.
8. Круговорот воды на Земле. Водный баланс суши. Роль подземного стока в круговороте воды на Земле.
9. Распределение воды на Земле. Вода в атмосфере, биосфере, гидросфере и литосфере.
10. Трещинные воды.
11. Водный баланс суши.
12. Инфильтрационная и конденсационная теория происхождения подземных вод.
13. Классификация С.А. Щукарева подземных вод по химическому составу.
14. Понятие о седиментационных и ювенильных водах.
15. Виды воды в горных породах, их классификации.
16. Понятие о напорном градиенте.
17. Геофильтрационный поток. Типы фильтрационных потоков.
18. Водные свойства горных пород: влагоемкость, водоотдача, водопроницаемость.
19. Химические свойства подземных вод. Жесткость и агрессивность.
20. Подземные воды зоны аэрации. Верховодка.

21. Основные группы компонентов химического состава подземных вод: макро-, мезо- и микро-компоненты.
22. Грунтовые воды. Гидрогеологические условия распространения и залегания вод. Карты гидроизогипс.
23. Методы химического анализа воды. Способы его выражения. Виды анализов.
24. Режим грунтовых вод.
25. Графические способы изображения химического состава подземных вод.
26. Зональность грунтовых вод.
27. Основные факторы и процессы формирования химического состава подземных вод.
28. Азональные грунтовые воды.
29. Гранулометрический состав горных пород.
30. Типы артезианских бассейнов.
31. Движение воды к грунтовому колодцу. Определение дебита и удельного дебита.
32. Физические свойства подземных вод.
33. Зональность вод артезианских бассейнов.
34. Определение расхода грунтового потока при горизонтальном залегании водоупора (Уравнение Дюпюи).
35. Микроорганизмы в подземных водах. Характеристика бактериологического состава.
36. Азональные подземные воды. Воды аллювиальных отложений речных долин.
37. Характеристика газового состава подземных вод.
38. Воды флювиогляциальных и ледниковых отложений.
39. Генезис газов в подземных водах.
40. Основной закон фильтрации Дарси.
41. Общая минерализация подземных вод. Классификация вод на основе минерализации.
42. Анализ карт гидроизопьез.
43. Классификация Алекина О.А. подземных вод по химическому составу.
44. Межмерзлотные и подмерзлотные подземные воды.
45. Классификация подземных вод по генетическим и стратиграфическим признакам.
46. Надмерзлотные подземные воды.
47. Классификации подземных вод по условиям залегания в породах
48. Понятие о запасах подземных вод.
49. Классификация подземных вод по характеру их использования для хозяйственно-питьевых и других целей
50. Фильтрация подземных вод в земной коре. Виды движения гравитационных вод.
51. Оценка санитарного состояния подземных вод.
52. Движение подземных вод к водозаборным сооружениям (совершенные и несовершенные дрены).
53. Определение водопритока к горизонтальной дрене.
54. Специальные гидрогеологические работы: режимные наблюдения.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины гидрогеология осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме *лабораторных работ и тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области гидрогеологии и инженерной геологии.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

## 19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

### ОПК-3 Обладать способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук

#### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Величина коэффициента фильтрации зависит от:

- a) **От свойств пород и свойств фильтрующейся жидкости или газа;**
- b) Только от свойств пород;
- c) Вариаций инфильтрационного питания;

ЗАДАНИЕ 2. Водно-коллекторские свойства пород определяются их - .

- a) **Сквашностью;**
- b) Слоистостью;
- c) минеральным составом;

#### 2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. В зоне аэрации скважное пространство пород частично занято водой, частично - ....

**Ответ: Атмосферным воздухом**

ЗАДАНИЕ 2. Плотность воды зависит от её .....

**Ответ: Минерализации**

#### 3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Перечислите типы подземных вод по условиям залегания.

**Ответ:** По условиям залегания выделяют следующие типы подземных вод: почвенные, верховодка, грунтовые, межпластовые, карстовые, трещинные. Почвенные воды располагаются у земной поверхности и заполняют пустоты в почве. Верховодка - временное скопление подземных вод в пределах зоны аэрации. Грунтовые воды – это воды первого от поверхности водоносного горизонта. Они безнапорные. Межпластовые воды заключены между водоупорными слоями (пластами). Они называются напорными, или артезианскими. Карстовые воды залегают в карстовых пустотах, образовавшихся за счет растворения и выщелачивания горных пород. Трещинные воды заполняют трещины горных пород и могут быть как напорными, так и безнапорными.

### ОПК-5 Обладать способностью использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности

#### 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Зона аэрации это:

- a) **Зона не полного водонасыщения;**
- b) Зона полного водонасыщения ;
- c) Зона капиллярной каймы;

ЗАДАНИЕ 2. Максимальная влажность пород численно равна:

- a) **полной влагоемкости;**
- b) упругой емкости;
- c) капиллярной влагоемкости;

ЗАДАНИЕ 3. Единицей измерения коэффициента проницаемости пород является - .

- a)  **$m^2$ , дарси;**
- b) м/сут, м/час, м/с;
- c) см/сут, см/час, см/с;

ЗАДАНИЕ 4. Водопроницаемость горных пород определяется их:

- a) **активной сквашностью;**
- b) минеральным составом;



с) генезисом;

ЗАДАНИЕ 5. Фильтрация подземных вод – это движение под действием силы тяжести или градиента давления:

- а) **гравитационных вод;**
- б) капиллярных вод;
- с) атмосферных вод;

ЗАДАНИЕ 6. По направлению движения подземных вод величина напора:

- а) **уменьшается;**
- б) не изменяется;
- с) увеличивается;

ЗАДАНИЕ 7. Давление на уровень грунтовых вод соответствует:

- а) **атмосферному;**
- б) гидростатическому;
- с) литостатическому;

ЗАДАНИЕ 8. Минерализация межпластовых вод по мере увеличения глубины их залегания:

- а) **увеличивается;**
- б) уменьшается;
- с) не изменяется;

ЗАДАНИЕ 9. Линии, соединяющие точки с одинаковыми абсолютными отметками уровня грунтовых вод называются:

- а) **гидроизогипсы;**
- б) гидроизопьезы;
- с) гидроизобары;

ЗАДАНИЕ 10. Недостаток водонасыщения зависит от:

- а) **полной влагоемкости;**
- б) капиллярной влагоемкости;
- с) недостатка упругого водонасыщения;

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Соотношение прихода и расхода воды на любую территорию может быть отражено уравнением .....

**Ответ: водного баланса.**

ЗАДАНИЕ 2. Воды с минерализацией до 1 г/л называются ....

**Ответ: пресными.**

ЗАДАНИЕ 3. В реальных условиях величину напора (гидростатического напора) подземных вод определяют по ..... установившегося уровня воды

**Ответ: абсолютной отметке.**

ЗАДАНИЕ 4. В разрезе зоны аэрации выделяют три типа подземных вод – воды почвенного слоя, ..... и воды капиллярной каймы.

**Ответ: верховодка.**

ЗАДАНИЕ 5. Зона аэрации является областью .... подземных вод.

**Ответ: питания.**

ЗАДАНИЕ 6. Жёсткость воды обусловлена наличием в ней соединений ... и ... .

**Ответ: кальция, магния.**

ЗАДАНИЕ 7. Плотность воды зависит от её .....

## **Ответ: минерализации.**

### 3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

**ЗАДАНИЕ 1.** Перечислите генетические типы и происхождение подземных вод.

**Ответ:** Инфильтрационные и инфлюационные воды – образующиеся в результате просачивания атмосферных осадков и поверхностных вод по порам и трещинам горных пород. Просачивание может происходить путем инфильтрации и инфлюации вод. Инфильтрация - проникновение атмосферных осадков при неполном насыщении пор водой через зону аэрации. Инфлюация — вливание потоков воды по трещинам и карстовым пустотам.

Конденсационные воды – проникающие главным образом из атмосферы в виде пара и конденсирующиеся в породах зоны аэрации. Явление конденсации имеет место и при миграции различных газов (в том числе углеводородных) из мест с высокими температурами и давлением в места с низкими их значениями.

Седиментационные воды – захороненные вместе с осадочным материалом в бассейнах осадконакопления, в процессах литогенеза.

Эндогенные воды (магматогенные, метаморфогенные, ювенильные) – образуются в горных породах в результате метаморфических процессов, в магматических очагах, а также при дегидратации минералов.

**ЗАДАНИЕ 2.** Охарактеризуйте роль подземных вод в общем водном балансе.

**Ответ:** Подземные воды многократно «участвуют» в уравнении водного баланса - прямо или косвенно:

- как составляющая речного стока, при этом источником подземного питания реки может быть местный подземный сток или часть глубокого подземного стока;
- как один из источников формирования общей величины эвапотранспирации;
- как глубокий приток – отток;
- как «резервуар» накопления – убыли воды в расчетном элементе суши.

**ЗАДАНИЕ 3.** Дайте понятие межпластовых подземных вод.

**Ответ:** Межпластовыми водами называют водоносные горизонты, залегающие между двумя водоупорными слоями.

В зависимости от условий залегания они могут иметь свободную поверхность или обладать напором.

Межпластовые не напорные воды встречаются редко. Уровень этих вод располагается ниже кровли первого водоупора, т.е. водопроницаемый слой не имеет полного заполнения. По условиям передвижения и характеру напоров эти воды аналогичны грунтовым водам. Однако область питания межпластовых вод не совпадает с областью их распространения. Питание вод происходит на участках выхода водоносного пласта на дневную поверхность или путем фильтрации из рек и других поверхностных водотоков и водоемов.

Межпластовыми напорными или артезианскими называют воды, залегающие между двумя водоупорными слоями и обладающие гидростатическим напором. В отличие от межпластовых не напорных вод артезианские воды полностью насыщают водопроницаемый слой от подошвы до кровли. При вскрытии напорного водоносного пласта скважинами вода поднимается выше его водоупорной кровли, а при сильном напоре и низких абсолютных отметках земной поверхности может само изливаться на поверхность с высотой фонтанирования до нескольких десятков метров.

Артезианские воды обычно залегают на большой глубине и приурочены к синклинальным (прогнутым) геологическим структурам. При синклинальном залегании пластов создаются наиболее благоприятные условия для образования гидростатического напора. Напорные воды встречаются и при моноклинальном (однослоновом) залегании водоносных пластов, если последние резко изменяют свою водопроницаемость или выклиниваются.

Область питания распространена в приподнятой части артезианского бассейна, в месте выхода водопроницаемых слоев на поверхность.

**Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:**  
Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).