

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.10.2023 17:40:52  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Охрана подземных вод рабочая программа дисциплины (модуля)

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Гидрогеологии им. В.М. Швеца</b>   |  |
| Учебный план            | b050306_23_ЕКО23.plx<br>Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ |  |
| Квалификация            | <b>Бакалавр</b>   |  |
| Форма обучения          | <b>очная</b>  |  |
| Общая трудоемкость      | <b>2 ЗЕТ</b>  |  |
| Часов по учебному плану | 72  | Виды контроля в семестрах:<br>зачеты 7 |
| в том числе:            |   |  |
| аудиторные занятия      | 32,25   |  |
| самостоятельная работа  | 39,75   |  |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 7 (4.1) |       | Итого |       |
|---|---------|-------|-------|-------|
|   | УП      | РП    |       |       |
| Неделя                                    | 17 1/6  |       |       |       |
| Вид занятий                               | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Лабораторные                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Иные виды<br>контактной работы            | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| В том числе инт.                          | 2       | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                | 32,25   | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Контактная работа                         | 32,25   | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Сам. работа                               | 39,75   | 39,75 | 39,75 | 39,75 |
| Итого                                     | 72      | 72    | 72    | 72    |

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с основами экологической гидрогеологии и охраны подземных вод, закрепление представлений об экологических последствиях эксплуатации подземных вод в пределах крупных эколого-гидрогеологических систем (горно-обогатительные комбинаты, мегаполисы, свалки твердых бытовых |
| 1.2 | отходов и др.)   |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: |   |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1             | Основы геодезии и топографии  |
| 2.1.2             | Общая геология  |
| 2.1.3             | Введение в экологию и природопользование  |
| 2.1.4             | Бурение гидрогеологических и инженерно-геологических скважин  |
| 2.1.5             | Гидрология  |
| 2.1.6             | Гидрогеология   |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1             | Инженерные изыскания  |
| 2.2.2             | Методы восстановления нарушенных территорий   |
| 2.2.3             | Проектно-технологическая практика   |
| 2.2.4             | Промышленная экология   |
| 2.2.5             | Экологическая безопасность и риск   |
| 2.2.6             | Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)        |
| 2.2.7             | Методика экологических исследований   |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1.2: Способен применять знания основ геологии, геоморфологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, почвоведения, биологии, экологии животных и растений в профессиональной деятельности**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ПК-2.2: Способен самостоятельно проводить геоэкологические исследования, владеть методами отбора и анализа геологических, почвенных, гидрологических и биологических проб, обрабатывать, анализировать и синтезировать полевые и лабораторные данные, моделировать природные процессы и прогнозировать возможные сценарии развития природных и техногенных процессов и систем**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**ПК-4.2: Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и в комплексе работ по рекультивации нарушенных экосистем, обеспечивать соблюдение требований экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами**

Знать:

Уметь:

Владеть:

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | современную гидрогеологическую терминологию; содержание главных направлений динамики подземных вод;   |
| 3.1.2      | особенности формирования нарушенных потоков подземных вод в зоне влияния инженерных объектов (водозаборов, водохранилищ, накопителей сточных вод, массивов орошения и др.); |
| 3.1.3      | основные фильтрационные и емкостные параметры гидрогеологических подразделений и методы их исследований;  |

|            |   |
|------------|---|
| 3.1.4      | методы построения гидрогеологических карт и разрезов общего и специального назначения;  |
| 3.1.5      | методы и технические средства гидродинамических исследований  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | дать характеристику гидродинамических условий области фильтрации, провести схематизацию гидрогеологических условий и построить расчетную схему; |
| 3.2.2      | анализировать, систематизировать и интерпретировать гидрогеологическую информацию;  |
| 3.2.3      | обосновать рациональный режим разработки месторождений подземных вод;   |
| 3.2.4      | обосновать методы оценки ресурсов и запасов подземных вод;  |
| 3.2.5      | использовать нормативные правовые документы в своей деятельности  |
| 3.2.6      |   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | методами получения, хранения и обработки данных как средством управления информацией;   |
| 3.3.2      | методами подготовки и согласования геологических заданий;   |
| 3.3.3      | методами подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;   |
| 3.3.4      | методами прогноза гидродинамических процессов, оценки их точности и достоверности   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература   | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|--|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Общие представления о мониторинге состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием техногенеза (научные, методические и правовые аспекты)</b>  |                |       |             |  |            |            |
| 1.1         | Общие представления о мониторинге состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием техногенеза (научные, методические и правовые аспекты). Научные основы мониторинга подземных вод. Общая методика проведения мониторинга подземных вод: объекты, на которых ведется мониторинг подземных вод; виды и показатели техногенной нагрузки; наблюдаемые показатели состояния ресурсов и качества подземных вод; наблюдательные пункты; технические средства наблюдения. Правовые аспекты проведения мониторинга подземных вод /Лек/ | 7              | 5     |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0          |            |
| 1.2         | Методические аспекты мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием техногенеза /СР/  | 7              | 10    |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0          |            |
|             | <b>Раздел 2. Особенности проведения мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием различных видов техногенной нагрузки</b>   |                |       |             |  |            |            |

|   |  |   |       |  |  |   |  |
|---|--|---|-------|--|--|---|--|
| 2.1   | Особенности проведения мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием различных видов техногенной нагрузки. Особенности проведения мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием городских агломераций. Особенности проведения мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием сельскохозяйственных объектов. Особенности проведения мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием объектов горнодобывающей промышленности. Особенности проведения мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием объектов атомной и химической промышленности. /Лек/ | 7 | 5     |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| 2.2   | Составить программу мониторинга для реального объекта /Лаб/  | 7 | 8     |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 2 |  |
| 2.3   | Правовые аспекты мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод под влиянием техногенеза /СР/   | 7 | 19    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| <b>Раздел 3. Особенности проведения мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод различного уровня</b> |  |   |       |  |  |   |  |
| 3.1   | Особенности проведения мониторинга состояния ресурсов и качества подземных вод различного уровня. Мониторинг состояния ресурсов и качества подземных вод федерального уровня. Мониторинг состояния ресурсов и качества подземных вод регионального уровня. Мониторинг состояния ресурсов и качества подземных вод территориального уровня. Мониторинг состояния ресурсов и качества подземных вод локального (объектного) уровня. Подготовка программ мониторинга подземных вод. /Лек/   | 7 | 6     |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| 3.2   | Провести анализ фактических данных мониторинга и выдать рекомендации по его оптимизации /Лаб/  | 7 | 8     |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| 3.3   | Подготовка к зачету /СР/   | 7 | 10,75 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| 3.4   | Зачет /ИВКР/   | 7 | 0,25  |  |  | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля

1. Особенности загрязнения и охрана подземных вод на территории расположения золотоотвалов крупных ТЭЦ.

2. Особенности трансформации природно-ландшафтных и гидрогеологических условий под влиянием воздействия крупных горно-обогатительных комбинатов.
3. Методология эколого-гидрогеологического диагностирования состояния природно-технических гидрогеологических систем (энтропийный подход).
4. Негативные экосистемные процессы и загрязнение подземных вод, обусловленные водопонижением.
5. Особенности функционирования эколого-гидрогеологических систем энергетического профиля (ТЭЦ).
6. Алгоритм информационного анализа при решении диагностических эколого-гидрогеологических задач по охране подземных вод.
7. Понятие «Эколого-гидрогеологическая система» (ЭГГС) Основные компоненты и связи (ЭГГС) и др.
8. ЭГГС - водозаборного профиля. Основные компоненты, связи, эколого-гидрогеологические процессы.
9. Постановка задачи эколого-гидрогеологического диагностирования под влиянием функционирования природно-технических гидрогеологических систем.
10. Эколого-гидрогеологические процессы и загрязнение подземных вод, сопровождающие функционирование крупных водозаборных сооружений.
11. Особенности трансформации гидрогеологических условий на территории Москвы под влиянием интенсивной техногенной нагрузки, перспективы водоснабжения мегаполиса и охраны подземных вод.
12. Решение диагностических эколого-гидрогеологических задач с помощью информационного анализа.
13. Понятие «ландшафт», структура компонентов и связей в пределах ландшафта. Роль подземных вод в формировании ландшафтов (на примере сернокислого ландшафта).
14. Задачи «прогноза» и «диагностики» в эколого-гидрогеологических исследованиях. Их сущность, сходство и различие при решении вопросов охраны подземных вод.
15. Способы задания характера и интенсивности техногенной нагрузки на гидролитосферу.
16. Общая схема трансформации природно-технических гидрогеологических систем под влиянием техногенной нагрузки (концептуальные модели, отвечающие каждой стадии трансформации). Примеры.
17. Оценка эффективности решения задачи диагностирования.
18. Концептуальная схема структуры и взаимосвязей в пределах природно-технической гидрогеологической системы «городская агломерация».
19. Построение карт техногенной нагрузки и защищённости подземных вод. Основные принципы, примеры.
20. Гидродинамические процессы, определяющие загрязнение подземных вод и эколого-гидрогеологические последствия на территории крупного мегаполиса.
21. Свалки ТБО, как природно-технические гидрогеологические системы. Стадии трансформации ТБО, их сущность и гидрогеологическое значение.
22. Основные принципы определения границ ЭГГС.
23. Гидрогеохимические условия, формирующиеся в водоносных горизонтах на территории мегаполиса (на примере г. Москвы).
24. Деформации поверхности земли, обусловленные водопонижением.  
Механизм образования просадок, прогноз, предупреждения.
25. Речной гидролитосферный бассейн - основной объект изучения курса. Основные элементы и принципы выделения границ ЭГГС .
26. Подтопление территорий, как один из главных природно-технических процессов на территории городов. Факторы и причины, определяющие интенсивность подтопления, меры борьбы.
27. Информационное описание природно-технических гидрогеологических систем (ЭГГС).
28. Факторы, определяющие состояние, поведение и развитие ЭГГС. Понятие об «активных параметрах» и их роль при решении задач управления и охраны подземных вод.
29. Техногенная нагрузка на гидролитосферу, как источник формирования «геологического риска» в процессе техногенного освоения территорий. Виды техногенной нагрузки, особенности её картирования.
30. Особенности химического состава подземных вод (грунтовых и напорных) на территории крупного мегаполиса.  
Концептуальная модель загрязнения подземных вод.
31. Понятия «экосистема», «биоценоз». Подземные воды как компонент экосистем, их роль в формировании экосистем.
32. Общие требования к исходной информации, необходимой для моделирования эколого-гидрогеологических систем, общая схема информационных потоков в пределах.
33. Особенности функционирования ЭГГС горнодобывающего профиля.
34. Характеристика нижней толщи зоны активного водообмена на территории г. Москвы, ее гидрогеохимические особенности и условия загрязнения и охраны подземных вод.
35. Характеристика трансформации эколого-гидрогеологических гидрогеологических систем агро-мелиоративного профиля.
36. Характеристика загрязнения подземных вод за счёт отходов различных типов промышленных предприятий и сельского хозяйства.
37. Особенности геолого-гидрогеологических условий г. Москвы и сопоставительный анализ гидрогеологических условий (надюрский водоносный комплекс).
38. Углекислая и метановая стадии трансформации свалок ТБО

## 5.2. Темы письменных работ

Для данного курса не предусмотрены

## 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Охрана подземных вод" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для лабораторных занятий.

|  |
|--|
| Все оценочные средства представлены в Приложении 1   |
| <b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>   |
| Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности обучающегося – лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. |
| Оценочные средства представлены в виде:  |
| - средств текущего контроля: устный опрос, расчетно-графическая работа;  |
| - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 6 семестре.  |

| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>   |  |   |   |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>  |  |   |   |
|  | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год                         |
| Л1.1   | Кирюхин В. А.,<br>Коротков А. И.,<br>Павлов А. Н.  | Общая гидрогеология   | Л.: Недра, 1988                           |
| Л1.2   | Всеволожский В. А.   | Основы гидрогеологии: учебник   | М.: МГУ, 1991                             |
| Л1.3   | Кирюхин В. А.  | Региональная гидрогеология: учебник   | СПб.: С.-Петерб. госуд. горный ин-т, 2005 |
| Л1.4   | Кирюхин В. А.  | Прикладная гидрогеохимия: учебное пособие   | СПб.: СПб.ГГУ, 2011                       |
| Л1.5   | Ленченко Н. Н.,<br>Лисенков А. Б.,<br>Лиманцева О. А.  | Оценка запасов подземных вод хозяйственно-питьевого назначения: учебное пособие   | М.: МГРИ-РГГРУ, 2013                      |
| Л1.6   | Лисенков А. Б.,<br>Белов К. В.   | Эколого-гидрогеологическая система - основной объект изучения экологической гидрогеологии (структура, системные свойства, трансформация, границы, описание, диагностика)                  | М.: МГРИ-РГГРУ, 2016                      |
| Л1.7   | Лисенков А. Б.,<br>Белов К. В.   | Эколого-гидрогеологическая система - основной объект изучения экологической гидрогеологии (структура, системные свойства, трансформация, границы, описание, диагностика): учебное пособие | М.: ВНИИгеосистем, 2018                   |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>  |  |   |   |
|  | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год                         |
| Л2.1   | Сутягин В.В.,<br>Антипов В.И.,<br>Касаткин В.М.,<br>Чалищева М.А.  | Охрана подземных вод при сооружении скважин   | М.: Недра, 1986                           |
| Л2.2   | Авакян А. Б.,<br>Широков В. М.   | Комплексное использование и охрана водных ресурсов  | Минск: Университетское, 1990              |
| Л2.3   | Мироненко В. А.  | Динамика подземных вод: учебник   | М.: МГГУ, 2001                            |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |  |   |   |
| Э1   | ЭБС КДУ  |   |   |
| Э2   | ЭБС ЛАНЬ   |   |   |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>                                   |  |   |   |
| 6.3.1.1  | Office Professional Plus 2013  |   |   |
| 6.3.1.2  | Windows 7  |   |   |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>                           |  |   |   |
| 6.3.2.1  | База данных научных электронных журналов "eLibrary"  |   |   |
| 6.3.2.2  | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»  |   |   |
| 6.3.2.3  | База данных в области инжиниринга "Springer Materials "<br>Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»<br><a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> |   |   |
| 6.3.2.4  | Электронно-библиотечная система "Лань"<br>Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"   |   |   |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                              |
|--|
| Методические указания по изучению дисциплины «Охрана подземных вод» представлены в Приложении 2 и включают в |

себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.