

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

**Авторы-составители: Ларченко Ольга Викторовна  
Микова Ксения Дмитриевна**

Рабочая программа дисциплины

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Код УМК 91145

Утверждено  
Протокол №10  
от «16» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Взаимодействие поверхностных и подземных вод

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.04** Гидрометеорология  
направленность Гидрология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Взаимодействие поверхностных и подземных вод** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.04** Гидрометеорология (направленность : Гидрология)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Гидрология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Взаимодействие поверхностных и подземных вод**

Происхождение воды земных недр. Виды воды в горных породах. Виды подземных вод. Движение подземных вод. Режимообразующие факторы. Типы режима подземных вод. Водный баланс подземных вод. Подземные воды как полезное ископаемое. Экологические проблемы подземных вод

### **Введение**

Происхождение воды земных недр. Строение подземной гидросферы.

### **1. Состав и строение подземной гидросферы**

Происхождение воды земных недр. Виды воды в горных породах. Генетические типы подземных вод. Строение подземной гидросферы. Водно-коллекторские свойства горных пород. Элементы гидрогеологической стратификации.

### **2. Классификация и характеристика основных типов подземных вод**

Почвенные воды. Верховодка. Грунтовые воды. Артезианские воды. Воды зон трещиноватости. Карстовые воды.

### **3. Динамика подземных вод**

Виды движения воды в зоне аэрации. Движение подземных вод в зоне насыщения. Основные гидродинамические особенности фильтрационных потоков. Линейный закон фильтрации, или закон Дарси. Фильтрация при турбулентном режиме течения.

### **4. Режим и баланс подземных вод**

Режимообразующие факторы. Типы режима подземных вод. Изучение режима подземных вод. Гидрогеотермический режим земных недр. Водный баланс подземных вод.

### **5. Запасы и ресурсы подземных вод. Использование подземных вод**

Подземные воды как полезное ископаемое. Пресные воды. Минеральные воды. Термальные воды. Промышленные воды.

### **6. Экологические проблемы подземных вод**

Понятие загрязнения подземных вод. Источники загрязнения подземных вод. Виды загрязнения подземных вод. Охрана подземных вод от загрязнения

### **Итоговое контрольное мероприятие**

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Суворов А. К. Геология с основами гидрологии: Учебное пособие/Суворов А. К.-Санкт-Петербург:Квадро,2016, ISBN 978-5-906371-07-2.-280. <http://www.iprbookshop.ru/57306.html>
2. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 115 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434148>
3. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 1. Основы гидрогеологии : учебное пособие / А. Я. Гаев, Ю. А. Килин, Е. Б. Савилова, О. Н. Маликова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 249 с. — ISBN 978-5-7410-1519-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/69967.html>

### Дополнительная:

1. Кудельский, А. В. Гидрогеология и минеральные воды Беларуси / А. В. Кудельский. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 286 с. — ISBN 978-985-08-2161-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/74064.html>
2. Шварцев С. Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза/С. Л. Шварцев.-Москва:Недра,1978.-287.-Библиогр.: с. 270-280
3. Кирюхин В. А. Общая гидрогеология:учебник для вузов/В. А. Кирюхин.-Санкт-Петербург,2008, ISBN 978-5-94211-330-8.-439.-Библиогр.: с. 434-436
4. Середин В. В. Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии:курс лекций/В. В. Середин.-Пермь,2011.-1. <http://www.campus.psu.ru/library/node/22353>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/62f/dokl2015.pdf> Государственный доклад о состоянии окружающей среды РФ

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni> Банк данных для исследований в рамках наук Земле

<https://gmvo.skniivh.ru/> АИС ГМВО

<http://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/> Климатическая база данных

<http://www.rivdis.sr.unh.edu/> База данных гидрологических характеристик рек Мира

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Взаимодействие поверхностных и подземных вод** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия и занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Текущий контроль и групповые (индивидуальные) консультации – аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа - аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Взаимодействие поверхностных и подземных вод**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знать происхождение воды земных недр, виды воды, свойства горных пород, теоретические основы взаимодействия поверхностных и подземных вод. Уметь анализировать типы режимов подземных вод. Владеть знаниями о подземных водах как полезном ископаемом.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает происхождение воды земных недр, виды воды, свойства горных пород, теоретические основы взаимодействия поверхностных и подземных вод. С трудом может анализировать типы режимов подземных вод. Плохо владеет знаниями о подземных водах как полезном ископаемом.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает происхождение воды земных недр, виды воды, свойства горных пород, теоретические основы взаимодействия поверхностных и подземных вод. С трудом может анализировать типы режимов подземных вод. Плохо владеет знаниями о подземных водах как полезном ископаемом.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает происхождение воды земных недр, виды воды, свойства горных пород, теоретические основы взаимодействия поверхностных и подземных вод. Хорошо умеет анализировать типы режимов подземных вод. Плохо владеет знаниями о подземных водах как полезном ископаемом.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает происхождение воды земных недр, виды воды, свойства горных пород, теоретические основы взаимодействия поверхностных и подземных вод. Хорошо умеет анализировать типы режимов подземных вод. Владеет знаниями о подземных водах как полезном ископаемом.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : бакалавры

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Введение <b>Входное тестирование</b>	Знает круговорот воды в природе. Знает уравнение водного баланса. Владеет знаниями о режиме уровней воды в реках, озерах и водохранилищах. Знает режим выпадения осадков.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	3. Динамика подземных вод <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать происхождение воды земных недр, виды воды в горных породах, генетические типы подземных вод, строение подземной гидросферы, водно-коллекторские свойства горных пород. Владеть знаниями об элементах гидрогеологической стратификации, почвенных водах, верховодке, грунтовых водах, артезианских водах, водах зон трещиноватости. Уметь анализировать виды движения воды в зоне аэрации, движение подземных вод в зоне насыщения, фильтрацию при турбулентном режиме течения.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	5. Запасы и ресурсы подземных вод. Использование подземных вод <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать режимобразующие факторы, типы режима подземных вод, водный баланс подземных вод. Владеть знаниями о подземных водах как полезном ископаемом, пресных водах, минеральных водах, термальных водах, промышленных водах.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Итоговое контрольное мероприятие <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать происхождение воды земных недр, виды воды в горных породах, генетические типы подземных вод, строение подземной гидросферы, водно-коллекторские свойства горных пород, водный баланс подземных вод, подземные воды как полезное ископаемое, пресные воды, минеральные воды, термальные воды, промышленные воды, экологические проблемы подземных вод. Владеть информацией о почвенных водах, верховодке, грунтовых водах, артезианских водах, водах зоны трещиноватости. Уметь описывать виды движения воды в зоне аэрации, движение подземных вод в зоне насыщения, фильтрацию при турбулентном режиме течения, режимобразующие факторы, типы режима подземных вод.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Введение

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает круговорот воды в природе. Знает уравнение водного баланса. Владеет знаниями о режиме уровней воды в реках, озерах и водохранилищах. Знает режим выпадения осадков.	10
Знает круговорот воды в природе. Знает уравнение водного баланса. Владеет знаниями о режиме уровней воды в реках, озерах и водохранилищах. Не знает режим выпадения осадков.	8
Знает круговорот воды в природе. Знает уравнение водного баланса. Не владеет знаниями о режиме уровней воды в реках, озерах и водохранилищах. Не знает режим выпадения осадков.	5
Не знает круговорот воды в природе. Не знает уравнение водного баланса. Не владеет знаниями о режиме уровней воды в реках, озерах и водохранилищах. Не знает режим выпадения осадков.	1

### 3. Динамика подземных вод

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**  
 Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает происхождение воды земных недр, виды воды в горных породах, генетические типы подземных вод, строение подземной гидросферы, водно-коллекторские свойства горных пород.	10
Умеет анализировать виды движения воды в зоне аэрации, движение подземных вод в зоне насыщения, фильтрацию при турбулентном режиме течения.	10
Владеет знаниями об элементах гидрогеологической стратификации, почвенных водах, верховодке, грунтовых водах, артезианских водах, водах зон трещиноватости.	10
Владеет знаниями об элементах гидрогеологической стратификации, почвенных водах, верховодке, грунтовых водах, артезианских водах, водах зон трещиноватости.	5
С трудом выполняет анализ видов движения воды в зоне аэрации, движения подземных вод в зоне насыщения, фильтрации при турбулентном режиме течения.	5
Плохо знает происхождение воды земных недр, виды воды в горных породах, генетические типы подземных вод, строение подземной гидросферы, водно-коллекторские свойства горных пород.	5

#### **5. Запасы и ресурсы подземных вод. Использование подземных вод**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**  
 Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Хорошо знает режимобразующие факторы, типы режима подземных вод, водный баланс подземных вод.	10
Уверенно отвечает о подземных водах как полезном ископаем, пресных водах, минеральных водах, термальных водах, промышленных водах.	10
Знает гидрогеотермический режим земных недр.	10
Плохо знает режимобразующие факторы, типы режима подземных вод, водный баланс подземных вод.	5
Не всегда верно отвечает о подземных водах как полезном ископаем, пресных водах, минеральных водах, термальных водах, промышленных водах.	5
Плохо знает гидрогеотермический режим земных недр.	5

#### **Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**  
 Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Владеет знаниями о режиме и балансе подземных вод.	10
Хорошо знает основы динамики подземных вод.	10
Хорошо знает состав и строение подземной гидросферы, классификации и характеристику основных типов подземных вод.	10
Знает запасы и ресурсы подземных вод, использование подземных вод и экологические проблемы подземных вод.	10
Плохо владеет знаниями о режиме и балансе подземных вод.	5
Плохо знает основы динамики подземных вод.	5
Плохо знает состав и строение подземной гидросферы, классификации и характеристику основных типов подземных вод.	5
Плохо знает запасы и ресурсы подземных вод, использование подземных вод и экологические проблемы подземных вод.	5