

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Инженерной гидрологии

Рабочая программа дисциплины

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль)
**Инженерная гидрология и рациональное
использование водных ресурсов**

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная/заочная

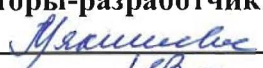
Согласовано
Руководитель ОПОП

 Гайдукова Е.В.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«31» мая 2021 г., протокол № 20/21-10
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Авторы-разработчики:
 Мякишева Н.В.
 Винокуров И.О.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Взаимодействие поверхностных и подземных вод» является специализированная подготовка студента на степень «Магистр» в результате получения углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в области исследования условий формирования стока воды в речном и озерном бассейнах в условиях изменяющегося климата и возрастающей антропогенной нагрузки для научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности в части рационального использования и охраны водных ресурсов.

Основной задачей дисциплины «Взаимодействие поверхностных и подземных вод» является изучение методов гидрологического анализа и математического описания процессов формирования речного стока.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Взаимодействие поверхностных и подземных вод» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина читается в четвертом семестре для очной формы обучения и на третьем курсе для заочной формы обучения.

Для изучения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины бакалавриата «Физика», «Гидрогеология», «Инженерная графика», «Гидрология суши».

Параллельно с дисциплиной «Взаимодействие поверхностных и подземных вод» изучаются дисциплины по выбору: «Специальные главы гидрологии озер и водохранилищ», «Гидрологические расчеты и прогнозы на озерах и водохранилищах», «Антропогенное воздействие на русловые процессы», «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов», «Экологические проблемы русловых процессов», «Гидравлические сопротивления речных русел».

Дисциплина «Взаимодействие поверхностных и подземных вод» на завершающем этапе обучения и в числе других дисциплин служит основой при подготовке магистерской диссертации студента.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-2, ПК-3

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-2. Способен применять современные методы, инструменты и технологии научно-исследовательской деятельности в области инженерной гидрологии и рационального использования водных ресурсов	ПК-2.4. Осуществляет подготовку научно-технических отчетов, обзоров и докладов по результатам исследований	<i>Знать:</i> роль подземных вод в формировании стока водотоков <i>Уметь:</i> ставить и решать научно-прикладные задачи в области взаимосвязи поверхностных и подземных вод <i>Владеть:</i> навыками работы с геоинформационными банками данных гидрологических наблюдений

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-3. Использует теоретические основы и практические методы для расчетов гидрологических характеристик	ПК-3.1. Применяет на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов ПК-3.4. Дает экспертные консультации по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов ПК-3.5. Готовит необходимые исходные гидрологические материалы для проектирования и расчетов, в том числе водохозяйственных	<i>Знать:</i> типы связи поверхностных и подземных вод; методы оценки экстремальных характеристик стока воды; характер антропогенного влияния на речной сток и подземные воды, питающие водотоки <i>Уметь:</i> обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о подземном питании водотоков <i>Владеть:</i> методами инженерных расчетов гидрометеорологических нагрузок на объекты техногенной среды

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:	-	-
лекции	28	8
занятия семинарского типа:		
практические занятия	14	4
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66	96
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Формирование вод зоны активного водообмена	4	8	2	16	Доклады, сообщения.	ПК-2, ПК-3	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.4, ПК-3.5
2	Режим и баланс подземных вод	4	6	4	16	Доклады, сообщения, расчетно-графические работы	ПК-2, ПК-3	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.4, ПК-3.5
3	Связь подземных и речных вод	4	6	4	16	Доклады, сообщения, расчетно-графические работы	ПК-2, ПК-3	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.4, ПК-3.5
4	Нарушения естественного режима подземных вод и их связи с поверхностными	4	8	4	18	Доклады, сообщения.	ПК-2, ПК-3	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.4, ПК-3.5
ИТОГО		-	28	14	66	-	-	-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Формирование вод зоны активного водообмена	3	2	–	24	Доклады, сообщения.	ПК-2, ПК-3	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.4, ПК-3.5

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
2	Режим и баланс подземных вод	3	2	–	24	Доклады, сообщения, расчетно-графические работы	ПК-2, ПК-3	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.4, ПК-3.5
3	Связь подземных и речных вод	3	2	2	24	Доклады, сообщения, расчетно-графические работы	ПК-2, ПК-3	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.4, ПК-3.5
4	Нарушения естественного режима подземных вод и их связи с поверхностными	3	2	2	24	Доклады, сообщения.	ПК-2, ПК-3	ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.4, ПК-3.5
ИТОГО		-	8	4	96	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1. Формирование вод зоны активного водообмена

Источники пополнения вод зоны активного водообмена. Зоны разгрузки. Процессы впитывания, инфильтрации и фильтрации. Процесс движения подземных вод. Влияние литологического состава бассейна на формирование подземных вод.

2. Режим и баланс подземных вод

Изменение уровней подземных вод по годам и сезонам года. Связь уровней подземных вод с расходом подземного потока. Особенности режима подземных вод карстовых областей. Баланс подземных вод.

3. Связь подземных и речных вод

Типы связи. Береговое регулирование. Оценка подземной составляющей речного стока в многоводную и маловодную фазы стока. Связь минимального стока с подземным питанием. Гидролого-гидрогеологический метод. Метод гидрометрической съемки. Гидрогеологическое районирование. Карты подземного стока. Особенности распределения подземного стока.

Воды в районах многолетней мерзлоты. Особенности водного и термического режима рек зоны многолетней мерзлоты. Подрусловый сток.

Многолетняя изменчивость подземного стока в реки и ее учет при расчетах речного

стока.

Особенности формирования подземного стока в реки в отдельных районах России.

4. Нарушения естественного режима подземных вод и их связи с поверхностными водами

Виды антропогенного влияния на подземные воды. Влияние водохранилищ на режим почвенно-грунтовых вод. Орошение и грунтовые воды. Осушение переувлажненных земель. Водозаборы из водоносных горизонтов, связанных с водными объектами. Влияние карьеров на подземные воды и речной сток. Шахтные воды и сток рек. Истощение подземных вод. Использование поверхностных вод для восполнения запасов подземных вод.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Источники пополнения и зоны разгрузки подземных вод	2	2
2,3	Взаимосвязь речных и подземных вод	4	4
3	Взаимодействие поверхностных и подземных вод в диапазоне внутригодовой изменчивости.	2	2
3,4	Нарушения взаимосвязи речных и подземных вод	4	4
4	Взаимодействие поверхностных и подземных вод в диапазоне многолетней изменчивости.	2	2

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
3	Взаимосвязь речных и подземных вод	2	2
4	Нарушения взаимосвязи речных и подземных вод	2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Дополнительные материалы по освоению дисциплины «Взаимодействие поверхностных и подземных вод» представлены на Сервере дистанционного обучения РГГМУ, режим доступа: <http://moodle.rshu.ru/>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 20.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: устно по билетам

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-2

1. Источники пополнения вод зоны активного водообмена.
2. Процесс движения подземных вод.
3. Динамика уровней подземных вод.
4. Карстовые воды.
5. Типы связей подземных вод с речным стоком.
6. Особенности подземного питания рек криолитозоны.
7. Подрусловый сток.
8. Истощение подземных вод.

ПК-3

9. Водный баланс подземных вод.
10. Метод гидрометрической съемки.
11. Гидролого-гидрогеологический метод.
12. Антропогенное влияние на подземные воды.
13. Влияние водохранилищ на режим почвенно-грунтовых вод.
14. Влияние карьеров на подземные воды и речной сток.
15. Использование поверхностных вод для восполнения запасов подземных вод.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Выполнение лабораторных работ, докладов, сообщений	0-70
Промежуточная аттестация	0-20
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Взаимодействие поверхностных и подземных вод».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы****Основная литература**

1. Владимиров А. М. Гидрологические расчеты. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 365 с. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515132435.pdf
2. Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера Земли. – СПб: Гидрометеиздат, 2004. – 630 с. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504182530.pdf

Дополнительная литература

1. Владимиров А. М. Сток рек в маловодный период года. – Л.: Гидрометеиздат, 1976.
2. Зекцер И.С. Закономерности формирования подземного стока и научно-методические основы его изучения. – М.: Наука, 1977.
3. Мякишева Н.В. Климатическая система Земли. – СПб: изд. РГГМУ, 2008. – 95 с. – Электронный ресурс. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19480167>.
4. Плотников Н.И. Техногенные изменения гидрогеологических условий. – М.: Недра, 1989.
5. Взаимодействие поверхностных и подземных вод.//Тр. IV Всесоюз. гидролог.съезда, 1976, т.8.
6. Расчет подземного питания рек криолитозоны (методическое пособие). – Л.: Гидрометеиздат, 1989.
7. Павлов А.Н. Методологические основания современной геологии. - СПб: изд. РГГМУ, 2009. – 113 С.
8. Попов О.В. Подземное питание рек. – Л.: Гидрометеиздат, 1968.
9. Оценка взаимосвязи поверхностных и подземных вод в период низкого стока. – Изд. МГУ, Сб.тр., 1973.
10. Михайлов Л.Е., Бродская Н.А. Гидрогеология. – СПб: изд.РГГМУ, 2003. – 409 с.
11. Доклады VI Всероссийского гидрологического съезда. Секция 3 – Москва: Метеоагентство Росгидромета, 2006. – с. 262-271.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс;
2. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
4. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС «Перспектив Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
6. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в лаборатории гидрологических расчетов, укомплектованной: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом осо-

бенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры инженерной гидрологии от 21.06.2022 № 11