

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

Гайдук Гайдукова Е.В.

Председатель УМС
И.И. Палкин 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. Хаустов В.А.

Авторы-разработчики:
Мякишева Мякишева Н.В.
Винокуров 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	<p>ПК-3.1. Применяет на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов</p> <p>ПК-3.4. Дает экспертные консультации по различным оперативным вопросам, связанным с использованием или ограничением влияния гидрометеорологических факторов</p> <p>ПК-3.5. Готовит необходимые исходные гидрологические материалы для проектирования и расчетов, в том числе водохозяйственных</p>	<p><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</p> <p><i>Уметь:</i> обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о подземном питании водотоков</p> <p><i>Владеть:</i> методами инженерных расчетов гидрометеорологических нагрузок на объекты техногенной среды</p>

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 водной 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 водной 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.

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 «Перспект 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.