



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП
Водоснабжение и водоотведение


(подпись)

Б.В. Леонов
(Ф.И.О.)

« 19 » января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента морских арктических
технологий


(подпись)

А.Т. Беккер
(Ф.И.О.)

« 19 » января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения

Направление подготовки 08.04.01 Строительство
магистерская программа Водоснабжение и водоотведение
Форма подготовки очная

курс	<u>2</u>	семестры	<u>3</u>	
лекции		18	час.	
практические занятия		18	час.	
лабораторные работы		18	час.	
в том числе с использованием МАО лек.	<u> </u>	/ пр.	/ лаб.	час
всего часов аудиторной нагрузки		54	час.	
в том числе с использованием МАО			час.	
самостоятельная работа		90	час.	
в том числе на подготовку к экзамену		27	час.	
экзамен	<u> 3 </u>	семестр		

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального образовательного стандарта Министерства образования и науки от 31.05.2017 г. № 482.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морских арктических технологий, протокол от « 19 » января 2022 г. № 2 .

Директор департамента: д.т.н., проф. Беккер А.Т.
Составитель: канд. тех. наук, доцент Леонов Б.В.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента морских арктических технологий:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента

(подпись)

А.Т. Беккер
(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента морских арктических технологий:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента

(подпись)

А.Т. Беккер
(И.О. Фамилия)

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у обучающихся базовых профессиональных знаний, способствующих системному решению задач, составляющих основу изучения гидрологических и гидрогеологических условий формирования подземных вод при проектировании и эксплуатации водозаборов подземных вод.

Задачи изучения дисциплины «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения» связаны с подготовкой обучающихся к практической деятельности, в том числе, по следующим вопросам:

- сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования сооружений для забора подземных и поверхностных вод;
- расчетное обеспечение проектной и рабочей документации при проектировании сооружений для забора поверхностных и подземных вод;
- подготовка исходных данных, техническое обоснование и выбор научно-технических и организационных решений при разработке проекта сооружений для забора поверхностных и подземных вод;
- изучение методов количественной оценки условий фильтрации при решении практических задач освоения новых и расширения действующих месторождений подземных вод;
- изучение нормативных документов в сфере проведения гидрологических и гидрогеологических изысканий в условиях речных долин.

Для успешного изучения дисциплины «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные при обучении по программе бакалавриата:

способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1);

способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-5);

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств

автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих профессиональных компетенций:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК -2. Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем водоснабжения и водоотведения на объектах капитального строительства	ПК-2.1. Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения).
		ПК-2.2. Выбор и обоснование технологических решений в сфере водоснабжения и водоотведения.
		ПК-2.3. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения).	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> основы технико-экономического анализа; типы сооружений для забора подземных вод; климатические и гидрологические параметры водотоков и водоёмов; гидрогеологические параметры месторождений подземных вод; порядок использования подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> характеризовать условия гидравлической связи подземных и поверхностных вод и их сезонную изменчивость; осуществлять схематизацию зимних условий фильтрации; готовить задание на проведение изысканий для проектирования; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> основами классификации запасов подземных вод; методами проведения гидрологических и гидрогеологических изысканий;
ПК-2.2. Выбор и обоснование технологических решений в сфере водоснабжения и водоотведения.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> опыт использования поверхностных и подземных вод в Приморском крае; понятие о запасах и ресурсах подземных вод, источники формирования производительности водозаборов и оценки их обеспеченности; условия залегания подземных вод;

	<p>понятие о месторождении подземных вод; принципы схематизации гидрогеологических условий;</p>
	<p>Умеет: обосновать расчетные гидрологические условия и условия фильтрации подземных вод; обосновать технические, технологические решения проектирования водозаборов подземных вод речных долин;</p>
	<p>Владеет: основами организации и проведения гидрологических и опытно-фильтрационных исследований;</p>
ПК-2.3. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию.	<p>Знает: нормативные документы, регламентирующие проведение гидрологических и гидрогеологических исследований; нормативные документы проектирования водозаборных сооружений для забора подземных и поверхностных вод</p>
	<p>Умеет: характеризовать условия формирования поверхностного и подземного стока в долинах рек; производить оценку привлекаемых ресурсов подземных вод к инфильтрационным водозаборам</p>
	<p>Владеет: методами оценки зимних условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод на работу инфильтрационных водозаборов; методами прогноза обеспеченных характеристик речного стока</p>

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Общие вопросы изучения и использования подземных и поверхностных водных объектов для водоснабжения	3	8	8	8	-	63	27	ПР-4, ПР-6, ПР-11, экзамен
2	Раздел 2. Особенности гидрогеологических исследований подземных вод речных долин	3	10	10	10				
Итого:			18	18	18	-	63	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 1. Общие вопросы изучения и использования подземных и поверхностных водных объектов для водоснабжения (8 час.)

Тема 1. Характеристика дисциплины. Требования к материалам инженерных изысканий (2 час.).

Характеристика разделов дисциплины, перечень решаемых ею практических задач. характеристика поверхностных и подземных источников водоснабжения, пригодность их использования для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Использование подземных вод в Приморском крае.

Классификация запасов подземных вод. Понятие об эксплуатационных запасах подземных вод, оценка обеспеченности источников их формирования. Моделирование фильтрации подземных вод по методу ЭГДА.

Тема 2. Изучение режима и качества поверхностных и подземных вод, их взаимодействие при эксплуатации водозаборов подземных вод (6 час.).

Опыт эксплуатации подземных вод речных долин в Приморском крае. Характеристика типов водозаборных сооружений. Характеристика условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод и их сезонная изменчивость. Условия забора воды из водотоков, характеристика их гидрологического режима.

Гидрологические исследования. Методы исследований стока. Обеспеченность гидрогеологических характеристик. Оценка точности расчета параметров кривых распределения гидрологических характеристик. Особенности расчета минимального стока и минимальных уровней. Русловые процессы, определение русловых деформаций. Водохозяйственные балансы.

Раздел 2. Особенности гидрогеологических исследований подземных вод речных долин (10 час.)

Тема 3. Необходимая степень разведанности подземных вод для проектирования водозаборов. Принципы схематизации гидрогеологических условий. (4 час.).

Понятие о месторождении подземных вод и эксплуатационных запасах. Принципы схематизации гидрогеологических условий. Задачи схематизации и их последовательность. Понятие о расчетной схеме.

Схемы инфильтрации поверхностных вод. Граничные условия фильтрации подземных вод.

Краткая характеристика основных гидродинамических методов решения практических задач фильтрации.

Тема 4. Методы гидрогеологических исследований для целей водоснабжения (6 час.).

Особенности гидрогеологических исследований. Теоретические основы методики оценки гидрогеологических параметров. Обработка данных опытных кустовых откачек. Изучение граничных условий фильтрации. Особенности проведения опытно-фильтрационных работ на прибрежных территориях.

Эксплуатационная разведка. Наблюдения на водозаборах подземных вод при их эксплуатации.

Определение условий взаимосвязи подземных и поверхностных вод по данным режимных наблюдений в естественных и нарушенных работой водозабора условиях.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (18 час.)

Занятие № 1. Расчет зимнего речного расхода (2 час.)

План занятия:

1. Построение поперечного разреза русла реки, определение абсолютных расчетных отметок максимальных летних и минимальных зимних уровней воды.
2. Построение схемы распределения изоток относительных скоростей для зимних условий.
3. Обоснование схемы расположения скоростных вертикалей. Определение средних скоростей потока на скоростных вертикалях.
4. Расчет расхода воды в реке в зимнюю межень аналитическим способом.
5. Расчет расхода воды в реке в зимнюю межень графоаналитическим способом.
6. Выдача исходных данных.

Занятие № 2. Расчет поступления грунтовых вод в реку в меженный период (2 час.)

1. Построение гидродинамической сетки потока грунтовых вод.
2. Расчет расхода грунтовых вод в ячейках гидродинамической сетки, определение удельного расхода грунтовых вод, поступающих в реку.
3. Определение скорости движения грунтовых вод на участке их разгрузки в реку.
4. Выдача исходных данных.

Занятие № 3. Определение коэффициента фильтрации донных отложений с нарушенной структурой (2 час.)

План занятия:

1. Характеристика линейного закона фильтрации.
2. Устройство приборов для измерения коэффициента фильтрации песчаных пород с нарушенной структурой.
3. Обоснование расчетной зависимости для определения коэффициента фильтрации.
4. Учет температуры фильтрующейся воды.

Занятие № 4. Определение коэффициента фильтрации донных отложений с ненарушенной структурой (2 час.)

План занятия:

1. Измерение коэффициента фильтрации хорошо проницаемых донных отложений наливом в опытную трубу при постоянном напоре.

2. Измерение коэффициента фильтрации слабопроницаемых донных отложений с помощью фильтромера.

3. Обоснование расчетной зависимости для определения коэффициента фильтрации при переменном уровне в опытной трубе.

Занятие № 5. *Определение гидрогеологических параметров при установившемся движении подземных вод к скважине (2 час.)*

План занятия:

1. Организация опытно-фильтрационных работ.

2. Обработка данных опытных кустовых откачек.

3. Обработка данных откачек для изучения граничных условий.

4. Определение параметров пласта по данным восстановления уровня после прекращения откачки.

Занятие № 6. *Определение гидрогеологических параметров при неустановившемся движении подземных вод к скважине (2 час.)*

План занятия:

1. Расчет гидрогеологических параметров водоносных горизонтов артезианских вод.

2. Расчет гидрогеологических параметров водоносных горизонтов грунтовых вод.

Занятие № 7. *Изучение условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод (2 час.)*

План занятия:

1. Определение параметра Δl при поступлении подземных вод в реку.

2. Расчет параметра Δl при инфильтрации к береговой дрене.

Занятие № 8. *Оценка обеспеченности источников формирования запасов подземных вод речных долин (2 час.)*

План занятия:

1. Изучение примеров использования подземных вод речных долин Приморского края.

2. Классификация запасов подземных вод, понятие об эксплуатационных запасах.

3. Оценка обеспеченности источников формирования подземных вод речных долин.

Занятие № 9. *Изучение условий работы инфильтрационных водозаборов (2 час.)*

План занятия:

1. Обобщение опыта эксплуатации подземных вод речных долин в Приморском крае.

2. Обоснование типовых схем фильтрации к инфильтрационным водозаборам.

3. Изучение сезонной изменчивости условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод.

Лабораторные работы (18 час.)

Лабораторная работа № 1. Исследование фильтрационного сопротивления внешнего фрагмента при наливе в опытную трубу (4 час.).

План занятия:

1. Обоснование типа модели (модель ЭГДА, типа электрического проводника – электролит). Характеристика изучаемых параметров модели, соответствующих поставленной цели и задачам исследований.

2. Обоснование масштабов моделирования, геометрических размеров электрического проводника модели и электрической схемы модели ЭГДА.

3. Обоснование безразмерных параметров, отражающих заглубление опытной трубы в донные отложения и соответствующих значений вариантов безразмерных параметров заглубления.

4. Измерение электрических параметров модели для расчета фильтрационного сопротивления внешнего фрагмента области фильтрации при наливе в опытную трубу.

5. Представление результатов моделирования, выраженных в безразмерных параметрах. Обоснование методики расчета фильтрационного сопротивления внешнего фрагмента области фильтрации при наливе в опытную трубу.

Лабораторная работа № 2. Исследование фильтрационного сопротивления напорного потока подземных вод при их поступлении в реку (4 час.).

План занятия:

1. Обоснование типа модели (плоская электролитическая модель, плоская кювета). Характеристика изучаемых параметров модели, соответствующих поставленной цели и задачам исследований.

2. Обоснование масштабов моделирования, геометрических размеров модели и гидравлической схемы модели.

3. Обоснование безразмерных параметров отражающих изменение геометрических размеров подрусловой области фильтрации, значений вариантов соответствующих безразмерных параметров фрагмента пласта.

4. Измерение электрических параметров модели для расчета фильтрационного сопротивления.

5. Обработка результатов моделирования. Обоснование методики расчета фильтрационного сопротивления подруслового фрагмента фильтрации в условиях, аналогичных экспериментальным.

Лабораторная работа № 3. Исследование кустовой откачки у гидравлически несовершенной реки при напорных условиях фильтрации (4 час.).

План занятия:

1. Обоснование типа модели (модель ЭГДА, типа электрического проводника – электролит, плоская кювета). Характеристика изучаемых параметров модели, соответствующих поставленной цели и задачам исследований.

2. Обоснование масштабов моделирования, геометрических размеров электрического проводника модели и электрической схемы модели ЭГДА.

3. Измерение электрических параметров модели для расчета производительности опытной скважины. Измерение падения напряжения в наблюдательных скважинах опытного куста.

4. Представление результатов моделирования, выраженных в графической форме. Определение гидрогеологических параметров пласта. Оценка точности определения параметров пласта в условиях, аналогичных экспериментальным.

Лабораторная работа № 4. Исследование фильтрационного сопротивления подруслового участка при инфильтрации к береговой дрене (6 час.).

План занятия:

1. Обоснование типа модели (модель ЭГДА, типа электрического проводника – электролит, плоская кювета). Характеристика изучаемых параметров модели, соответствующих поставленной цели и задачам исследований.

2. Обоснование масштабов моделирования, геометрических размеров электрического проводника модели и электрической схемы модели ЭГДА.

3. Обоснование параметров, отражающих гидравлическое несовершенство русла реки.

4. Измерение электрических параметров модели для расчета производительности береговой дрены и понижения грунтовых вод в зоне береговой фильтрации.

5. Расчет параметров гидравлического несовершенства русла. Оценка полученных результатов эксперимента.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час.	Форма контроля
1	1 неделя	Практическая работа 1	4	зачет
2	3 неделя	Практическая работа 2	4	зачет
3	4 неделя	Лабораторная работа 1	6	зачет
4	5 неделя	Практическая работа 3	4	зачет
5	7 неделя	Практическая работа 4	4	зачет
6	8 неделя	Лабораторная работа 2	6	зачет
7	9 неделя	Практическая работа 5	4	зачет
8	11 неделя	Практическая работа 6	4	зачет
9	12 неделя	Лабораторная работа 3	7	зачет
10	13 неделя	Практическая работа 7	4	зачет
11	15 неделя	Практическая работа 8	4	зачет
12	16 неделя	Лабораторная работа 4	8	зачет
13	17 неделя	Практическая работа 9	4	зачет

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа обучающихся состоит из подготовки к лабораторным работам и выполнения индивидуальных заданий по решению практических задач и написанию рефератов.

Самостоятельная работа обучающихся по выполнению практических заданий выполняется обучающимися в соответствии с лекционным материалом и методическими рекомендациями, рассматриваемыми на практических занятиях 1-2 для заданного варианта

исходных данных. Вариант исходных данных выдается преподавателем. В каждом задании обучаемый должен привести исходные данные, выполнить расчеты, установленные заданием и оформить отчет.

Подготовка реферата производится по темам, рассматриваемым на практических занятиях 3-9.

Лабораторные работы выполняются обучающимися в соответствии с лекционным материалом и методическими рекомендациями кафедры по дисциплине. Вариант задания выдается преподавателем. В каждом задании обучаемый должен привести исходные данные, выполнить установленные исследования, обработать результаты измерений и оформить отчет.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Оформление отчета о выполнении практических заданий, лабораторных работ и рефератов производится обучающимся в соответствии с установленными в ДВФУ требованиями, предъявляемыми к письменным работам.

После проверки отчета о выполнении индивидуального задания и устранения выявленных замечаний обучающиеся допускаются к защите отчета.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Результаты выполненных обучающимися лабораторных работ оцениваются по двухбалльной системе – «зачтено» или «не зачтено». Индивидуальные практические задания и рефераты оцениваются «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценка проставляется по результатам защиты отчета. Для положительной оценки необходимо проявить знания по каждому этапу выполненной работы. Каждое индивидуальное задание является основным контрольным мероприятием рейтинговой системы оценки обучающихся по дисциплине.

Исходные данные

Вариант индивидуального задания принимается обучающимися по таблице 1, в которой в качестве шифра используются две последние цифры из номера зачётной книжки.

Таблица 1 – Варианты индивидуальных заданий

Шифр		Вариант	Шифр		Вариант	Шифр		Вариант	Шифр		Вариант	Шифр		Вариант
01	51	1	11	61	11	21	71	21	31	81	31	41	91	41
02	52	2	12	62	12	22	72	22	32	82	32	42	92	42

03	53	3	13	63	13	23	73	23	33	83	33	43	93	43
04	54	4	14	64	14	24	74	24	34	84	34	44	94	44
05	55	5	15	65	15	25	75	25	35	85	35	45	95	45
06	56	6	16	66	16	26	76	26	36	86	36	46	96	46
07	57	7	17	67	17	27	77	27	37	87	37	47	97	47
08	58	8	18	68	18	28	78	28	38	88	38	48	98	48
09	59	9	19	69	19	29	79	29	39	89	39	49	99	49
10	60	10	20	70	20	30	80	30	40	90	40	50	00	50

Подземные воды речной долины рассматриваются в качестве водоисточника. Эксплуатационные запасы месторождения подземных вод формируются главным образом за счет инфильтрации из реки. Гидрогеологические и гидрологические условия участка расположения водозабора приведены в таблицах 2 и 3.

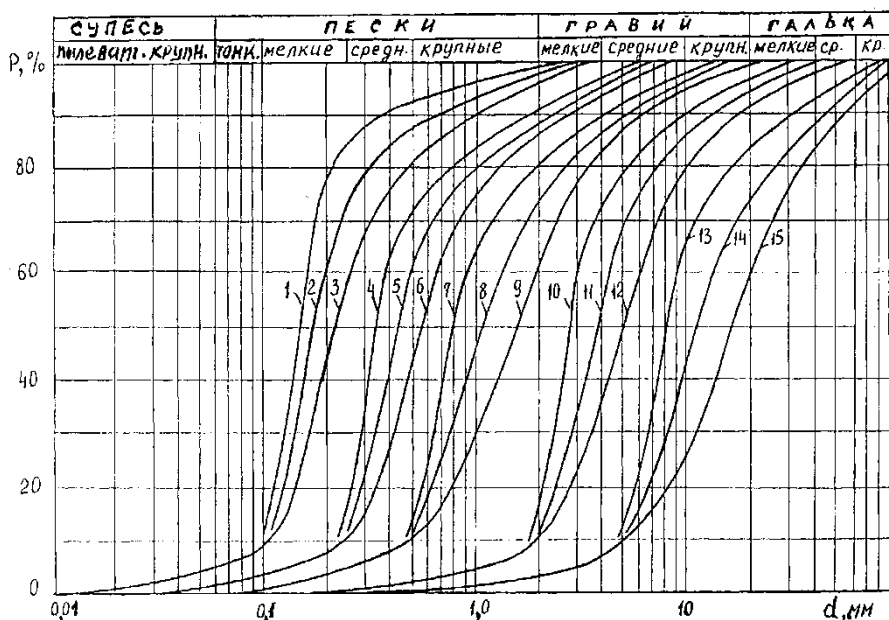


Рисунок 1- Интегральные кривые гранулометрического состава пород водоносных пластов

Таблица 2 - Гидрогеологические характеристики подземного водоисточника

Вариант, №	Порода водоносного пласта	Коэффициент фильтрации, м/сут	Кривая грансостава, №*	Мощность водоносного пласта, м	Мощность покровных отложений**, м
1	Пески мелкозернистые	3	1	40	3,0
2	То же	4	2	35	2,5
3	---	5	2	30	1,5
4	---	6	3	25	2,0
5	---	7	3	20	2,5
6	Пески среднезернистые	8	4	18	3,0
7	То же	9	5	14	2,5
8	---	10	5	10	2,0

9	-//-	12	6	8	0,5
10	-//-	14	6	6	1,5
11	Пески крупнозернистые	16	7	24	2,5
12	То же	18	8	16	3,0
13	-//-	20	8	9	2,5
14	-//-	24	9	7	1,5
15	-//-	30	9	5	2,0
16	Гравий и гравелистый песок	40	10	14	3,0
17	То же	50	11	10	2,5
18	-//-	60	11	8	2,0
19	-//-	80	12	6	1,5
20	-//-	100	12	4	2,5
21	Гравий и галька с песком	120	13	12	2,0
22	То же	140	14	10	3,0
23	-//-	160	14	7	2,5
24	-//-	180	15	6	1,5
25	-//-	200	15	5	2,0
26	Пески мелкозернистые	4	1	35	1,0
27	То же	4	1	30	1,5
28	-//-	5	2	25	2,0
29	-//-	5	2	20	2,5
30	-//-	6	3	30	3,0
31	Пески среднезернистые	7	4	25	2,5
32	То же	9	4	20	2,0
33	-//-	11	5	10	1,5
34	-//-	13	5	7	1,0
35	-//-	14	6	5	3,0
36	Пески крупнозернистые	15	7	30	2,0
37	То же	17	8	20	2,5
38	-//-	19	8	10	1,5
39	-//-	21	9	8	1,0
40	-//-	25	9	6	2,0
41	Гравий и гравелистый песок	35	10	15	3,0
42	То же	45	11	10	2,5
43	-//-	50	11	8	1,5
44	-//-	70	12	6	2,0
45	-//-	90	12	5	2,5
46	Гравий и галька с песком	110	13	12	3,0
47	То же	130	13	10	2,5
48	-//-	150	14	8	1,0
49	-//-	170	14	6	1,5
50	-//-	190	15	4	2,0

Примечания:

* Кривые грансостава пород водоносного пласта приведены на рисунке.

** Покровные отложения представлены суглинком, водоупором является глина.

Таблица 3 - Гидрологические характеристики поверхностного водоисточника

Вариант	Расход воды, м ³ /с	Средняя скорость течения,	Форма рус-	Глубина в реке, м	Уровень воды над нулем графика, м	Толщина льда,	Мутность, мг/л
---------	--------------------------------	---------------------------	------------	-------------------	-----------------------------------	---------------	----------------

№		м/с	ла*	средн.	макс.	мин.	Макс.	м	
1	12,0	0,25	А	2,2	3,5	4,57	7,07	1,2	130
2	10,1	0,28	А	2,0	3,4	2,38	4,51	1,1	120
3	8,4	0,37	А	2,1	3,3	0,41	3,12	1,0	510
4	6,2	0,35	А	1,9	3,2	0,15	2,64	0,9	630
5	4,3	0,41	А	1,8	3,1	0,56	3,57	0,9	750
6	11,0	0,54	А	1,7	3,0	7,18	9,44	0,8	220
7	9,5	0,67	А	1,6	2,9	4,11	6,80	0,8	280
8	7,2	0,63	А	1,5	2,8	3,17	5,19	0,7	340
9	5,6	0,69	Б	1,6	2,3	8,12	9,98	1,1	805
10	3,3	0,61	Б	1,7	2,1	0,34	2,71	1,0	750
11	4,1	0,55	А	1,8	3,3	6,10	9,61	0,9	830
12	6,8	0,43	А	1,9	3,2	5,28	8,35	0,8	410
13	8,3	0,70	А	2,0	3,1	5,41	8,17	0,7	330
14	3,4	0,76	Б	1,6	2,0	0,27	2,09	1,2	270
15	2,8	0,85	Б	1,5	1,9	6,12	8,62	1,1	940
16	7,3	0,44	А	2,1	3,0	0,83	2,33	1,0	860
17	5,1	0,52	А	2,2	2,9	2,18	5,43	0,9	720
18	4,1	0,59	Б	1,8	2,5	4,70	7,25	1,2	430
19	3,5	0,68	Б	1,7	2,4	5,43	7,70	1,1	320
20	2,7	0,53	Б	1,6	2,3	6,72	8,93	1,0	270
21	14,0	0,37	А	2,0	3,7	1,65	3,77	0,9	620
22	13,0	0,35	А	2,2	3,6	2,19	5,34	0,8	590
23	3,8	0,61	Б	1,5	2,2	8,03	9,91	0,9	740
24	4,2	0,58	Б	1,6	2,1	7,51	9,80	0,8	420
25	5,3	0,49	Б	1,7	2,0	6,16	8,66	0,7	350
26	12,0	0,47	А	2,3	3,5	0,44	3,04	1,2	280
27	11,0	0,33	А	2,2	3,4	0,71	4,05	1,1	930
28	10,0	0,38	А	2,1	3,3	3,15	6,50	1,1	750
29	9,8	0,42	А	2,1	3,2	4,78	7,45	1,0	810
30	8,3	0,40	А	1,9	3,1	1,51	4,45	1,0	380
31	7,5	0,46	А	1,9	3,0	0,49	3,92	0,9	230
32	6,2	0,50	А	1,8	2,9	2,02	4,71	0,9	170
33	5,8	0,53	А	1,8	2,8	3,19	6,60	0,8	140
34	4,9	0,34	Б	1,7	2,1	5,14	7,17	1,2	580
35	3,1	0,71	Б	1,6	2,2	7,56	9,12	1,1	710
36	4,5	0,62	А	2,1	2,7	0,31	3,90	1,0	950
37	3,3	0,58	А	2,0	2,6	2,18	5,62	0,9	640
38	8,4	0,43	А	1,9	2,5	1,90	5,01	0,8	530
39	5,7	0,56	Б	1,8	2,3	6,08	8,31	1,1	480
40	4,3	0,74	Б	1,7	2,4	3,17	5,33	1,2	320
41	7,4	0,81	А	1,6	3,2	0,14	3,25	0,7	880
42	9,1	0,39	А	1,5	3,3	0,76	3,54	0,6	790
43	3,5	0,56	Б	1,4	2,0	4,43	6,91	0,7	230
44	2,8	0,35	Б	1,3	1,9	5,01	7,53	0,8	370
45	3,2	0,47	Б	1,2	1,8	7,35	8,94	0,5	450
46	10,0	0,36	А	2,3	3,6	1,35	4,36	0,8	530
47	8,8	0,41	А	2,4	3,7	0,46	3,78	0,9	610
48	2,9	0,53	Б	1,4	2,1	3,30	6,04	1,0	750
49	3,4	0,57	Б	1,5	2,0	4,71	7,82	1,1	840
50	4,1	0,48	Б	1,6	2,2	5,22	8,63	1,2	970

Примечание :

*А - симметричная форма русла с пологими берегами и максимальными глубинами в средней части русла; Б - асимметричная форма русла с крутым вогнутым и пологим выпуклым берегами, максимальные глубины вблизи крутого берега.

Практические самостоятельные работы

Задание № 1. Расчет зимнего речного расхода

Гидрологическая характеристика поверхностного водотока в соответствии с заданием составляется на основании варианта исходных данных и действующих гидрологических справочников. Производится построение поперечного разреза русла реки, определение абсолютных расчетных отметок максимальных летних и минимальных зимних уровней воды.

Построение схемы распределения изоток относительных скоростей производится для зимних условий. Схема используется для определения средних скоростей на скоростных вертикалях. Принимается равномерное распределение скоростных вертикалей.

Расчет расхода воды в реке в зимнюю межень производится аналитическим и графоаналитическим способами.

Задание № 2. Расчет поступления грунтовых вод в реку в меженный период

Работа выполняется для месторождения подземных вод речной долины.

Гидрогеологические условия принимаются в соответствии с вариантом индивидуального задания, выдаваемого преподавателем. По исходным данным строится гидрогеологический разрез прибрежного участка.

Построение гидродинамической сетки потока грунтовых вод производится в соответствии с гидрогеологическим разрезом при условии дренирования рекой подземных вод.

Расчет расхода грунтовых вод производится в выбранных ячейках каждой ленты тока. Для участка выхода подземных вод в реку определяется удельный расход грунтовых вод и их скорость движения.

Темы рефератов

Тема № 1. Определение коэффициента фильтрации донных отложений с нарушенной структурой

Производится характеристика линейного закона фильтрации.

Дается описание устройства прибора для измерения коэффициента фильтрации песчаных пород с нарушенной структурой.

Приводится обоснование расчетной зависимости для определения коэффициента фильтрации. Обосновывается необходимость и способ учета температуры фильтрующейся воды.

Тема № 2. Определение коэффициента фильтрации донных отложений с ненарушенной структурой

Производится описание опытных работ измерения коэффициента фильтрации хорошо проницаемых донных отложений наливом в опытную трубу при постоянном напоре. Дается обоснование расчетной зависимости для определения коэффициента фильтрации при постоянном и переменном уровне в опытной трубе.

Обосновывается опытная установка (фильтромер) для измерения коэффициента фильтрации слабопроницаемых донных отложений при постоянном уровне в питающем сосуде и измерения скорости инфильтрации.

Тема № 3. Определение гидрогеологических параметров при установившемся движении подземных вод к скважине

Организация опытно-фильтрационных работ. Обработка данных опытных кустовых откачек.

Обработка данных откачек для изучения граничных условий.

Определение параметров пласта по данным восстановления уровня после прекращения откачки.

Тема № 4. Определение гидрогеологических параметров при неустановившемся движении подземных вод к скважине

Расчет гидрогеологических параметров водоносных горизонтов артезианских вод.

Расчет гидрогеологических параметров водоносных горизонтов грунтовых вод.

Тема № 5. Изучение условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод

Определение параметра Δl при поступлении подземных вод в реку.

Расчет параметра Δl при инфильтрации к береговой дрене.

Тема № 6. Оценка обеспеченности источников формирования запасов подземных вод речных долин

Изучение примеров использования подземных вод речных долин Приморского края.

Классификация запасов подземных вод, понятие об эксплуатационных запасах.

Оценка обеспеченности источников формирования подземных вод речных долин.

Тема № 7. Расчетные условия работы инфильтрационных водозаборов

Обобщение опыта эксплуатации подземных вод речных долин в Приморском крае.

Обоснование типовых схем фильтрации к инфильтрационным водозаборам.

Изучение сезонной изменчивости условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод.

Лабораторные работы

Лабораторные работы выполняются на основе лекционного материала с использованием учебного пособия "Моделирование фильтрации подземных вод" (В.В. Земляной, Б.В. Леонов, 1994). В указанном учебном пособии содержится материал необходимый для обоснования моделей ЭГДА, перечень измеряемых параметров, форма таблиц для записи результатов измерений, расчетные зависимости для определения гидрогеологических характеристик по данным эксперимента.

К выполнению лабораторной работы допускаются обучающиеся после предварительного рассмотрения отчета о выполнении лабораторной работы, в котором должны быть изложены вопросы моделирования в соответствии с установленным заданием, а именно: перечень решаемых задач, условия фильтрации и исходные данные, схема модели и ее обоснование, перечень изучаемых параметров модели, характеристика масштабов моделирования, расчетные зависимости для пересчета модельных параметров в натурные, формы таблиц для записи результатов моделирования и результатов выполняемых расчетов. Необходимые измерения и обработка результатов производится на занятии в присутствии преподавателя.

Лабораторная работа № 1. Исследование фильтрационного сопротивления внешнего фрагмента при наливе в опытную трубу

Обоснование типа модели (модель ЭГДА, типа электрического проводника – электролит). Характеристика изучаемых параметров модели, соответствующих поставленной цели и задачам исследований.

Обоснование масштабов моделирования, геометрических размеров электрического проводника модели и электрической схемы модели ЭГДА.

Обоснование безразмерных параметров, отражающих заглубление опытной трубы в донные отложения и соответствующих значений вариантов безразмерных параметров заглубления.

Измерение электрических параметров модели для расчета фильтрационного сопротивления внешнего фрагмента области фильтрации при наливе в опытную трубу.

Представление результатов моделирования, выраженных в безразмерных параметрах. Обоснование методики расчета фильтрационного

сопротивления внешнего фрагмента области фильтрации при наливе в опытную трубу.

Лабораторная работа № 2. Исследование фильтрационного сопротивления напорного потока подземных вод при их поступлении в реку (4 час.).

Обоснование типа модели (плоская электролитическая модель, плоская кювета). Характеристика изучаемых параметров модели, соответствующих поставленной цели и задачам исследований.

Обоснование масштабов моделирования, геометрических размеров модели и гидравлической схемы модели.

Обоснование безразмерных параметров отражающих изменение геометрических размеров подрусловой области фильтрации, значений вариантов соответствующих безразмерных параметров фрагмента пласта.

Измерение электрических параметров модели для расчета фильтрационного сопротивления.

Обработка результатов моделирования. Обоснование методики расчета фильтрационного сопротивления подруслового фрагмента фильтрации в условиях, аналогичных экспериментальным.

Лабораторная работа № 3. Исследование кустовой откачки у гидравлически несовершенной реки при напорных условиях фильтрации (4 час.).

Обоснование типа модели (модель ЭГДА, типа электрического проводника – электролит, плоская кювета). Характеристика изучаемых параметров модели, соответствующих поставленной цели и задачам исследований.

Обоснование масштабов моделирования, геометрических размеров электрического проводника модели и электрической схемы модели ЭГДА.

Измерение электрических параметров модели для расчета производительности опытной скважины. Измерение падения напряжения в наблюдательных скважинах опытного куста.

Представление результатов моделирования, выраженных в графической форме. Определение гидрогеологических параметров пласта. Оценка точности определения параметров пласта в условиях, аналогичных экспериментальным.

Лабораторная работа № 4. Исследование фильтрационного сопротивления подрусловой области при инфильтрации к береговой дрене (6 час.).

Обоснование типа модели (модель ЭГДА, типа электрического проводника – электролит, плоская кювета). Характеристика изучаемых параметров модели, соответствующих поставленной цели и задачам исследований.

Обоснование масштабов моделирования, геометрических размеров электрического проводника модели и электрической схемы модели ЭГДА.

Обоснование параметров, отражающих гидравлическое несовершенство русла реки.

Измерение электрических параметров модели для расчета производительности береговой дрены и понижения грунтовых вод в зоне береговой фильтрации.

Расчет параметров гидравлического несовершенства русла. Оценка полученных результатов эксперимента.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы обучающихся по выполнению лабораторных работ, индивидуальных практических заданий и рефераты тематически оформляются в виде отдельных отчетов, содержащих краткое изложение теоретических основ, расчетных схем и уравнений, необходимых для выполнения заданий. Отчеты оформляются с учетом установленных в ДВФУ требований, предъявляемых к письменным работам обучающихся.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Результаты выполненных лабораторных работ оцениваются по двухбалльной системе – «зачтено» или «не зачтено».

Индивидуальные практические задания оцениваются «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Каждое задание является обязательным контрольным мероприятием, необходимо получение по ним положительной оценки.

Оценка проставляется по результатам защиты отчета, для положительной оценки необходимо проявить знания по каждому этапу выполненной работы. Каждое индивидуальное задание является контрольным мероприятием рейтинговой системы оценки обучаемых по дисциплине.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Контроль достижения целей курса «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения» включает текущий контроль (контроль посещения занятий, контроль выполнения индивидуальных практических заданий, контроль выполнения лабораторных работ и подготовки рефератов) и промежуточную аттестацию – экзамен.

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Общие вопросы изучения и использования подземных и поверхностных водных объектов для водоснабжения	ПК-2.1. Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: основы технико-экономического анализа; типы сооружений для забора подземных вод; климатические и гидрологические параметры водотоков и водоёмов; гидрогеологические параметры месторождений подземных вод; порядок использования подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения;	Лаб. работы (ПР-6) № 1-2 индивидуальное задание (ПР-11) № 1, 2	Экзамен, вопросы 1-5
			Умеет: характеризовать условия гидравлической связи подземных и поверхностных вод и их сезонную изменчивость; осуществлять схематизацию зимних условий фильтрации; готовить задание на проведение изысканий для проектирования;	Лаб. работы (ПР-6) № 1-2 индивидуальное задание (ПР-11) № 1, 2	Экзамен, вопросы 7, 8, 26, 27
			Владеет: основами классификации запасов подземных вод; методами проведения гидрологических и гидрогеологических изысканий;	Лаб. работы (ПР-6) № 1-3 индивидуальное задание (ПР-11) № 1, 2	Экзамен, вопрос 3, 4, 9-13, 23-25
2	Раздел 2. Особенности гидрогеологических исследований подземных вод речных долин	ПК-2.2. Выбор и обоснование технологических решений в сфере водоснабжения и	Знает: опыт использования поверхностных и подземных вод в Приморском крае; понятие о запасах и ресурсах подземных вод, источники формирования производительности водозаборов и оценки их	Лаб. работа (ПР-6) № 1-4 Реферат (ПР-4) № 1-7	Экзамен, вопросы 2, 4, 5, 7, 8, 14, 15

	водоотведения.	обеспеченности; условия залегания подземных вод; понятие о месторождении подземных вод; принципы схематизации гидрогеологических условий;		
		Умеет: обосновать расчетные гидрологические условия и условия фильтрации подземных вод; обосновать технические, технологические решения проектирования водозаборов подземных вод речных долин;	Лаб. работа (ПР-6) № 1-4 Реферат (ПР-4) № 1-7	Экзамен, вопросы 1, 2, 8, 10, 15, 16
		Владеет: основами организации и проведения гидрологических и опытно-фильтрационных исследований;	Лаб. работа (ПР-6) № 1-4 Реферат (ПР-4) № 1-7	Экзамен, вопросы 9-13, 28-35
	ПК-2.3. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведе ния) техническому заданию.	Знает: нормативные документы, регламентирующие проведение гидрологических и гидрогеологических исследований; нормативные документы проектирования водозаборных сооружений для забора подземных и поверхностных вод	Лаб. работа (ПР-6) № 1-4 Реферат (ПР-4) № 1-7	Экзамен, вопросы 3, 4, 9, 18
		Умеет: характеризовать условия формирования поверхностного и подземного стока в долинах рек; производить оценку привлекаемых ресурсов подземных вод к инфильтрационным водозаборам	Лаб. работа (ПР-6) № 1-4 Реферат (ПР-4) № 1-7	Экзамен, вопросы 19-22, 31-35
		Владеет: методами оценки зимних условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод на работу инфильтрационных	Лаб. работа (ПР-6) № 1-4 Реферат	Экзамен, вопросы 6, 8, 10, 17

			водозаборов; методами прогноза обеспеченных характеристик речного стока	(ПР-4) № 1-7	
--	--	--	--	-----------------	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе X.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод / С. О. Гриневский. Москва : Инфра-М, 2014. 152 с.
2. Шестаков, Всеволод Михайлович. Методы расчетов опытных откачек в водоносных пластах с перетеканием / В. М. Шестаков, И. К. Невечеря, И. В. Авилина. Москва : Научный мир, 2011. 143 с.
3. Шестаков, В.М. Гидрогеодинамика : учебник для вузов / В.М. Шестаков. – М. : Издательство «КДУ», 2009. – 335 с.
4. Шестаков, В.М. Методика оценки ресурсов подземных вод на участках береговых водозаборов / В.М. Шестаков, И.К. Невечеря, И.В. Авилина. - Издательство «КДУ», 2009. – 194 с.
5. Мироненко В. А. Динамика подземных вод / В. А. Мироненко ; 5-е изд. – М. : Издательство «Горная книга», 2009. – 519 с.

Дополнительная литература

6. Земляной, В.В. Водозаборы подземных вод : учебное пособие / В.В. Земляной, Б.В. Леонов. - Владивосток, 1997. – 89 с.
7. Земляной, В.В. Моделирование фильтрации подземных вод : учебное пособие / В.В. Земляной, Б.В. Леонов ; ДВГТУ. – Владивосток: ДВГТУ, 1994. – 104 с.
8. Земляной, В.В. Подрусловые водоприемники : учебное пособие / В.В. Земляной, С.Ф. Соломенник ; ДВПИ. – Владивосток: ДВПИ, 1991. – 104 с.

9. Земляной, В.В. Использование подземных вод безнапорных водоносных горизонтов речных долин / В.В. Земляной [и др.]. Под ред. В.В. Земляного. - Владивосток, 1984. – 60 с.
10. Шестаков, В.М. Практикум по динамике подземных вод :учебник для вузов / В.М. Шестаков, И.П. Кравченко, Р.С. Штенгелов – М. : Недра, 1987. – 224 с.
11. Гавич, И.К. Гидрогеодинамика / И.К. Гавич. - М. : Недра, 1988. - 349 с.
12. Плотников, Н.И. Поиски и разведка пресных подземных вод : учебное пособие для вузов / Н.И. Плотников. - М.: Недра, 1985. - 370 с.
13. Проектирование водозаборов подземных вод / А.И. Арцев, Ф.М. Бочеввер, Н.Н. Лапшин [и др.]. Под ред. Ф.М. Бочеввера. М. : Стройиздат, 1976. – 292 с.

Возможность доступа к электронным фондам учебно-методической документации

1. http://ihtik.lib.ru/2011.08_ihtik_homelab-mexmat/2011.08_ihtik_homelab-mexmat_3890.rar Шестаков, В.М. Гидрогеодинамика : учебник для вузов / В.М. Шестаков. – М. : Издательство «КДУ», 2009. – 335 с.
2. http://www.studmed.ru/shestakov-vm-metodika-ocenki-resursov-podzemnyh-vod-na-uchastkah-beregovyh-vodozaborov_b35149b3481.html Шестаков, В.М. Методика оценки ресурсов подземных вод на участках береговых водозаборов / В.М. Шестаков, И.К. Невечеря, И.В. Авилина. - М. : Издательство «КДУ», 2009. – 194 с.
3. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3213 Мироненко, В.А. Динамика подземных вод. 5-е изд. – М. : Издательство «Горная книга», 2009. – 519 с.
4. <http://www.krelib.com/gidrogeologija/8866> Гавич, И.К. Гидрогеодинамика / И.К. Гавич. - М. : Недра, 1988. - 349 с.
5. http://www.studmed.ru/gavich-ik-gidrogeodinamika_8066dfe8a33.html Гавич, И.К. Гидрогеодинамика / И.К. Гавич. - М.: Недра, 1988. - 349 с.
6. <http://www.krelib.com/gidrogeologija/9166> Плотников, Н.И. Поиски и разведка пресных подземных вод : учебное пособие для вузов / Н.И. Плотников. - М.: Недра, 1985. - 370 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru/window/library> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 27 000 учебно-методических материалов, разработанных и накопленных в системе федеральных образовательных порталов. Свободный доступ

<http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система "Лань". Электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.

<http://znanium.com/> Электронно-библиотечная система "Научно-издательского центра ИНФРА-М". Учебники и учебные пособия, диссертации и авторефераты, монографии и статьи, сборники научных трудов, энциклопедии, научная периодика, профильные журналы, справочники, законодательно-нормативные документы. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ

<http://www.bibliotech.ru/> Электронно-библиотечная система БиблиоТех, 1500 электронных книг по различной тематике: естественные науки; техника и технические науки; сельское и лесное хозяйство; здравоохранение, медицинские науки; социальные (общественные) и гуманитарные науки; культура, наука, просвещение; филологические науки. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.

Освоение дисциплины «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения» начинается с началом учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические и лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой определяют окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все индивидуальные практические задания (самостоятельная работа) необходимо выполнять и предоставлять на защиту виде отчета в соответствии с графиком. По результатам защиты проставляется оценка.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические и лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия направлены на изучение и решение задач, возникающих при исследовании условий работы водозаборов подземных вод речных долин, и направлены на повышение надежности их работы в условиях сезонной изменчивости условий фильтрации.

Лабораторные работы акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений в вопросах изучения гидрологических и гидрогеологических условий работы водозаборов подземных вод.

Самостоятельная работа по курсу является особо значимой для профессиональной подготовки обучающихся. В ходе этой работы обучающиеся отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу, анализируют его и решают индивидуальные практические задания. В ходе этой работы им необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практического применения теоретических знаний и умение объяснять полученные результаты.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные, рефераты), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

Описание методики выполнения контрольных заданий по дисциплине изложено в разделе V.

Методика выполнения практических работ приведена в учебном пособии Земляной, В.В. Водозаборы подземных вод : учебное пособие / В.В. Земляной, Б.В. Леонов. - Владивосток, 1997. А также в работе Земляной,

В.В. Использование подземных вод безнапорных водоносных горизонтов речных долин / В.В. Земляной [и др.]. Под ред. В.В. Земляного. - Владивосток, 1984.

Методика выполнения лабораторных работ приведена в учебном пособии: Земляной, В.В. Моделирование фильтрации подземных вод : учебное пособие / В.В. Земляной, Б.В. Леонов ; ДВГТУ. – Владивосток: ДВГТУ, 1994.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения» проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и необходимым программным обеспечением его работы.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е 807. Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 20), доской аудиторной. Оборудование (лекционное): ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Оборудование (лабораторное): - установка ЭГДА для моделирования двухмерных потоков; - установка ЭГДА для моделирования трехмерных потоков; - щелевой гидроинтегратор для моделирования плоских профильных потоков.	Не требуется

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения» используются следующие оценочные средства:

Письменные работы:

1. Реферат (ПР-4)
2. Лабораторные работы (ПР-6)
3. Творческое задание (ПР-11)

Письменные работы приучают к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Реферат (ПР-4) - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит характеристику используемого метода исследований, а также обоснование расчетных зависимостей, необходимых для проведения практических расчетов.

Лабораторная работа (ПР-6) – организуется как исследовательская деятельность, развивающая творческую активность обучающихся и используется как средство для закрепления и практического освоения материала по изучаемому разделу дисциплины.

Творческое задание (ПР-11) реконструктивного уровня, позволяет оценивать и диагностировать умения, синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (3-й, весенний семестр). Экзамен по дисциплине осуществляется либо на основании рейтинговой оценки, либо по экзаменационным билетам в период сессии.

Текущая аттестация студентов проводится с учетом результатов контрольных мероприятий с формой контроля «защита отчетов» о выполнении лабораторных работ, индивидуальных практических заданий и рефератов, что осуществляется ведущим преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по исследованию условий фильтрации;
- результаты самостоятельной работы по изучению условий работы водозаборов подземных вод.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается при защите предоставляемых отчетов.

Уровень овладения практическими умениями и навыками по моделированию фильтрации оценивается по результатам обоснования состава модели заданным условиям фильтрации, достоверности экспериментальных измерений и полученных результатов обработки данных экспериментальных исследований.

Результаты самостоятельной работы по выполнению заданий, направленных на решение практических задач и подготовки рефератов оцениваются по умению обосновать расчетную схему, выбору соответствующих ей расчетных зависимостей, умению обосновать правильность полученных результатов.

Контроль выполнения лабораторных работ включает контроль результатов измерений и результатов выполнения ручного счета. В случае успешного выполнения лабораторной работы и правильного выполнения ручного счета, студенты допускаются к защите. Знания студента по итогам защиты лабораторной работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено». Получение положительной оценки по каждой лабораторной работе является обязательным.

Контроль выполнения практических работ и подготовки рефератов включает контроль соответствия исходных данных, соответствия

расчетных условий установленному заданию, контроль обоснованности полученных результатов и конструктивных решений, соблюдения требований ДВФУ к оформлению письменных работ. Знания студента по итогам защиты указанных отчетов оцениваются «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Получение положительной оценки по каждому заданию является обязательным.

Рейтинг-план дисциплины. Рейтинг по дисциплине определяется в процентах. Для обучающихся, сдавших основные контрольные мероприятия на максимальные баллы с учетом их весовых коэффициентов, рейтинг равен 100 %.

Соответствие рейтинга студента оценке промежуточной (семестровой) аттестации устанавливается по следующей шкале:

Рейтинг в %	Оценка
Менее 61	Неудовлетворительно
От 61 до 75	Удовлетворительно
От 76 до 85	Хорошо
От 86 до 100	Отлично

Основные контрольные мероприятия рейтинг – плана по дисциплине являются обязательными для получения положительной оценки. Обучающиеся не выполнившие минимальные требования хотя бы по одному контрольному мероприятию не получают положительную оценку по результатам промежуточной аттестации.

Календарный план контрольных мероприятий на экзамен

№	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент	Максимальный балл	Минимальный балл
Основные контрольные мероприятия						
1	1 неделя	Практическая работа 1	Защита отчета	1	3	1
2	3 неделя	Практическая работа 2	Защита отчета	1	3	1
3	4 неделя	Лабораторная работа 1	Защита отчета	2	1	1
4	5 неделя	Практическая работа 3	Защита отчета	1	3	1
5	7 неделя	Практическая работа 4	Защита отчета	1	3	1
6	8 неделя	Лабораторная работа 2	Защита отчета	2	1	1

7	9 неделя	Практическая работа 5	Защита отчета	1	3	1
8	11 неделя	Практическая работа 6	Защита отчета	1	3	1
9	12 неделя	Лабораторная работа 3	Защита отчета	2	1	1
10	13 неделя	Практическая работа 7	Защита отчета	1	3	1
11	15 неделя	Практическая работа 8	Защита отчета	1	3	1
12	16 неделя	Лабораторная работа 4	Защита отчета	2	1	1
13	18 неделя	Практическая работа 9	Защита отчета	1	3	1
14	Сессия	Экзамен по дисциплине	Экзамен	0	-	-

Перечень вопросов к экзамену/защите отчетов

1. Использование подземных вод в Приморском крае.
2. Опыт эксплуатации подземных вод речных долин в Приморском крае.
3. Классификация запасов подземных вод.
4. Понятие об эксплуатационных запасах подземных вод.
5. Оценка обеспеченности источников формирования эксплуатационных запасов подземных вод.
6. Методы моделирования фильтрации подземных вод. Метод ЭГДА.
7. Условия забора воды из водотоков, характеристика их гидрологического режима
8. Характеристика условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод и их сезонная изменчивость.
9. Гидрологические исследования. Методы исследований стока.
10. Обеспеченность гидрогеологических характеристик. Оценка точности расчета параметров кривых распределения гидрологических характеристик.
11. Особенности расчета минимального стока и минимальных уровней.
12. Русловые процессы, определение русловых деформаций.
13. Водохозяйственные балансы.
14. Понятие о месторождении подземных вод и эксплуатационных запасах.
15. Принципы схематизации гидрогеологических условий. Задачи схематизации и их последовательность. Понятие о расчетной схеме.
16. Схемы инфильтрации поверхностных вод. Граничные условия фильтрации подземных вод.
17. Краткая характеристика основных гидродинамических методов решения практических задач фильтрации.
18. Организация гидрогеологических исследований.

19. Теоретические основы методики оценки гидрогеологических параметров. Обработка данных опытных кустовых откачек.
20. Изучение граничных условий фильтрации. Особенности проведения опытно-фильтрационных работ на прибрежных территориях.
21. Эксплуатационная разведка. Наблюдения на водозаборах подземных вод при их эксплуатации.
22. Определение условий взаимосвязи подземных и поверхностных вод по данным режимных наблюдений в естественных и нарушенных работой водозабора условиях.
23. Построение схемы распределения изотак относительных скоростей для зимних условий. Расположение скоростных вертикалей, определение средних скоростей потока на скоростных вертикалях.
24. Расчет расхода воды в реке в зимнюю межень аналитическим способом.
25. Расчет расхода воды в реке в зимнюю межень графоаналитическим способом.
26. Понятие гидродинамической сетки, способы ее построения.
27. Расчет по гидродинамической сетки удельного расхода грунтовых вод, поступающих в реку. Определение скорости фильтрации при разгрузке подземных вод в реку.
28. Устройство приборов для измерения коэффициента фильтрации песчаных пород с нарушенной структурой. Обоснование расчетной зависимости.
29. Измерение коэффициента фильтрации хорошо проницаемых донных отложений наливом в опытную трубу при постоянном напоре.
30. Обоснование расчетной зависимости для определения коэффициента фильтрации донных отложений при переменном уровне в опытной трубе.
31. Определение гидрогеологических параметров при установившемся движении подземных вод к скважине.
32. Определение гидрогеологических параметров при неустановившемся напорном движении подземных вод к скважине.
33. Определение гидрогеологических параметров при неустановившемся безнапорном движении подземных вод к скважине.
34. Определение параметра Δl при поступлении подземных вод в реку.
35. Расчет параметра Δl при инфильтрации к береговой дрене.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
«зачтено»	<p>Обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений и (или) расчетов. Правильно и логично описывает ход работы, правильно формулирует полученные результаты, умеет обобщать фактический материал и обосновывать выводы. Допускается одна негрубая ошибка и один недочёт.</p> <p>Работа соответствует требованиям оформления.</p>
«не зачтено»	<p>Обучающийся выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; в ходе работы допустил одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал.</p> <p>Лабораторная/практическая работа не выполнена.</p>

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Гидрологические и гидрогеологические изыскания как основа проектирования систем сооружений водоснабжения и водоотведения»:

Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами проверки знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>
«хорошо»	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>
«удовлетворительно»	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
«неудовлетворительно»	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>

	А также оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил любого из обязательных контрольных мероприятий дисциплины.
--	--

Тематика основных контрольных мероприятий

Практические самостоятельные работы

Задание № 1. Расчет зимнего речного расхода.

Задание № 2. Расчет поступления грунтовых вод в реку в меженный период.

Темы рефератов

Тема № 1. Определение коэффициента фильтрации донных отложений с нарушенной структурой.

Тема № 2. Определение коэффициента фильтрации донных отложений с ненарушенной структурой

Тема № 3. Определение гидрогеологических параметров при установившемся движении подземных вод к скважине

Тема № 4. Определение гидрогеологических параметров при неустановившемся движении подземных вод к скважине

Тема № 5. Изучение условий гидравлической связи подземных и поверхностных вод

Тема № 6. Оценка обеспеченности источников формирования запасов подземных вод речных долин

Тема № 7. Расчетные условия работы инфильтрационных водозаборов

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1. Исследование фильтрационного сопротивления внешнего фрагмента при наливе в опытную трубу

Лабораторная работа № 2. Исследование фильтрационного сопротивления напорного потока подземных вод при их поступлении в реку

Лабораторная работа № 3. Исследование кустовой откачки у гидравлически несовершенной реки при напорных условиях фильтрации

Лабораторная работа № 4. Исследование фильтрационного сопротивления подрусловой области при инфильтрации к береговой дрене