

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:12:02
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.22
Математические основы фильтрации грунтовых вод
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений			
Образовательная программа	26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства" Профиль "Цифровое картографическое моделирование" год начала подготовки 2024			
Квалификация	бакалавр			
Форма обучения	очная			
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ			
Часов по учебному плану	108			
в том числе:	Виды контроля на курсах:			
аудиторные занятия	42			
самостоятельная работа	64			
	зачет с оценкой 7			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	14 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	14	14	14	14
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.01 Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 21)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.01 Направление подготовки "Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства"
Профиль "Цифровое картографическое моделирование"
год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Пилипенко Татьяна Викторовна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	-изучение процессов и явлений, происходящих в земной коре при взаимодействии воды и горных пород.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационные технологии	
2.1.2	Опасные гидрологические явления	
2.1.3	Гидрология и водные изыскания	
2.1.4	Механика жидкости и газа	
2.1.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.6	Беспилотные комплексы и технические средства геоинформационного обеспечения судоходства	
2.1.7	Геоинформационные системы	
2.1.8	Картография	
2.1.9	Теория русловых процессов	
2.1.10	Гидравлика	
2.1.11	Гидрогеология	
2.1.12	Гидрографическая практика	
2.1.13	Гидрография	
2.1.14	Гидрология и водные изыскания	
2.1.15	Инженерная геодезия	
2.1.16	Инженерная геология	
2.1.17	Метеорология и климатология	
2.1.18	Эксплуатационные материалы и изделия	
2.1.19	Топография	
2.1.20	Введение в профессию	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Водные пути	
2.2.2	Гидротехнические сооружения водных путей, портов и континентального шельфа	
2.2.3	Организация и управление гидрографическими работами	
2.2.4	Преддипломная практика	
2.2.5	Производственная практика	

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

ПК-1: Способен производить подготовку к выполнению и выполнение картографических материалов и гидрографической съемки, а так же камеральную обработку полученных результатов

ПК-1.2: Создает, корректирует и выполняет камеральную обработку инженерно-гидрографических изысканий

ПК-1.3: Составляет отчет о проведении инженерно-гидрографических изысканий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Способы производства подготовки к выполнению и выполнению картографических материалов и гидрографической съемки, а так же камеральную обработку полученных результатов
3.2	Уметь:
3.2.1	производить подготовку к выполнению и выполнение картографических материалов и гидрографической съемки, а так же камеральную обработку полученных результатов
3.3	Владеть:

3.3.1	навыки производства подготовки к выполнению и выполнению картографических материалов и гидрографической съемки, а так же камеральную обработку полученных результатов
-------	---

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Основы геофильтрации				
Лек	. Основы геофильтрации /Лек/	7	4	Л1.1Л2.2	0
Пр	. Основы геофильтрации /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0
Ср	. Основы геофильтрации /Ср/	7	20	Л1.2Л2.1	0
ИКР	/ИКР/	7	1	Л1.2Л2.1	0
Раздел	Раздел 2. Математические основы изучения процессов фильтрации подземных вод				
Пр	Математические основы изучения процессов фильтрации подземных вод /Пр/	7	2	Л1.2Л2.2	0
Лек	Математические основы изучения процессов фильтрации подземных вод /Лек/	7	4	Л1.2Л2.2Л3.1	0
Ср	Математические основы изучения процессов фильтрации подземных вод /Ср/	7	14	Л1.2Л2.1	0
ИКР	/ИКР/	7	1	Л2.1	0
Раздел	Раздел 3. Виды фильтрационных потоков подземных вод				
Лек	Виды фильтрационных потоков подземных вод /Лек/	7	8	Л1.2Л2.1	0
Пр	Виды фильтрационных потоков подземных вод /Пр/	7	2	Л1.2Л2.1	0
Ср	Виды фильтрационных потоков подземных вод /Ср/	7	10	Л1.3Л2.1	0
Раздел	Раздел 4. Гидродинамические исследования и расчеты.				
Лек	Гидродинамические исследования и расчеты. /Лек/	7	4	Л1.4Л2.1	0
Пр	Гидродинамические исследования и расчеты. /Пр/	7	2	Л1.5Л2.1	0
Ср	Гидродинамические исследования и расчеты. /Ср/	7	10	Л1.5Л2.1	0
Раздел	Раздел 5. Гидродинамические основы массо- и теплопереноса в гидрогеологических системах.				
Лек	Гидродинамические основы массо- и теплопереноса в гидрогеологических системах. /Лек/	7	8	Л1.5Л2.1	0
Пр	Гидродинамические основы массо- и теплопереноса в гидрогеологических системах. /Пр/	7	6	Л1.5Л2.1	0
Ср	Гидродинамические основы массо- и теплопереноса в гидрогеологических системах. /Ср/	7	10	Л1.4Л2.1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 Подземная гидросфера

Тема 1.1 Гидрологический разрез земной коры.

Тема 1.2 Свойства воды и водных растворов.

Тема 1.3 Водные свойства горных пород.

Тема 1.4 Химический состав подземных вод.

Раздел 2 Грунтовые воды

Тема 2.1 Питание и разгрузка грунтовых вод.

Тема 2.2 Законы движения грунтовых вод.

Тема 2.3 Водный баланс грунтовых вод.

Тема 2.4 Принципы построения и анализа карты гидроизогипс.

Раздел 3 Охрана подземных вод

Тема 3.1 Источники загрязнения подземных вод.

Тема 3.2 Химическое загрязнение.

Тема 3.3 Бактериальное загрязнение.

Тема 3.4 Тепловое загрязнение.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

зачет	
6.2. Темы письменных работ	
не предусмотрены УП	
6.3. Контрольные вопросы и задания	
1.	Способность горных пород вмещать и удерживать в себе определенное количество воды:
а)	Водопроницаемость
б)	Влажность
в)	Влагоемкость
г)	Водоотдача
2.	Гидроизогипсы - это:
а)	Линии равных высот водоупора.
б)	Линии равных глубин залегания грунтовых вод.
в)	Линии на карте или плане соединяющие точки с одинаковыми высотами УГВ.
г)	Линии на карте соединяющие одинаковые напоры.
3.	Количество воды, проходящее в единицу времени через поперечное сечение водопроницаемого пласта называется:
а)	Удельный расход
б)	Единичный расход
в)	Расход фильтрации
г)	Коэффициент фильтрации
4.	Минерализация имеет размерность:
а)	кг/м ³
б)	гр/л
в)	м ² /сут
г)	гр.м ³ с
5.	Расход воды при откачке воды из одиночной совершенной скважины определяется по зависимости:
а)	
б)	
в)	
г)	
Вариант №2	
1.	Водопроницаемость:
а)	Количество воды, проходящее через поперечное сечение в единицу времени
б)	Способность воды вследствие молекулярных сил передвигаться в порах породы
в)	Способность грунтов и почв удерживать в себе свободную воду.
г)	Способность горных пород пропускать гравитационную воду.
2.	Коэффициент фильтрации глины:
а)	1 м/сут.
б)	0.05 м/сут
в)	< 0.0001 м/сут.
г)	>0.005 м/сут.
3.	Уравнение депрессионной кривой при фильтрации воды через однородную прямоугольную перемычку:
а)	
б)	
в)	
г)	
4.	При фильтрации воды через однородную прямоугольную перемычку на горизонтальном водоупоре единичный расход $q = 2.0$ м ² /сут, $h_1 = 5$ м, $h_2 = 3$ м, $l = 20$ м. Найти Кф - ?
а)	12.2
б)	5.0
в)	7.4
г)	8.2
5.	Коэффициент фильтрации - это:
а)	Скорость фильтрации воды в горной породе;
б)	Коэффициент, характеризующий влажёмкость горной породы;
в)	Коэффициент, характеризующий водопроницаемость горной породы.

Вариант №3

1. Водородный показатель $pH = 5.3$, то реакция воды будет:
 - а) Нейтральная;
 - б) Щелочная;
 - в) Кислотная;
 - г) Кислотно-щелочная.
2. Коли-титр — это:
 - а) Объем воды, в см³ приходящийся на 1 кишечную палочку;
 - б) Количество кишечных палочек, содержащихся в 1 литре воды;
 - в) Объем воды, в дм³, приходящийся на одну кишечную палочку;
 - г) Количество воды, в мл, приходящееся на 3 кишечных палочки.
3. Термальное загрязнение подземных вод - это:
 - а) Любое изменение температурного режима подземных вод;
 - б) Увеличение температуры подземных вод в отличие от естественных ее значений;
 - в) Уменьшение температуры подземных вод в сравнение с естественными температурами.
4. Определить гидравлический уклон (напорный градиент) по линии 1-1 на карте гидроизогипс. М 1:5000
 - а) 0.075
 - б) 0.02
 - в) 0.05
 - г) 0.15
5. На рисунке цифрой 1 обозначено:
 - а) Капиллярная кайма
 - б) Почвенные воды
 - в) Зона аэрации
 - г) Грунтовые воды

Вариант №4

1. Коэффициент фильтрации зависит от:
 - а) Водонепроницаемости горной породы;
 - б) Физических свойств и химического состава жидкости;
 - в) Гидравлического уклона;
 - г) Скорости фильтрационного потока.
2. Гидроизобата - это:
 - а) Линия равных высот уровня грунтовых вод;
 - б) Линия, соединяющая на карте равные глубины залегания;
 - в) Линия равных высот водоупора;
 - г) Линия равных давлений.
3. Можно ли пить воду с точки зрения бактериального загрязнения, если коли-титр = 245 см³ ?
 - а) Можно;
 - б) Нельзя.
4. Определить единичный расход воды при фильтрации воды через однородную прямоугольную перемычку, если $K_f = 5 \text{ м/сут.}$; $h_1 = 5 \text{ м}$; $h_2 = 3 \text{ м}$; $e = 16 \text{ м}$.
 - а) 0.5 м³/с;
 - б) 4.8 м²;
 - в) 5.0 м³/сут;
 - г) 2.5 м²/сут.
5. Вид воды в горных породах:
 - а) Поровая
 - б) Инфильтрационная
 - в) Связанная
 - г) Биотермальная

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение компетенций ПК-1

«знанием нормативной ба-зы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест».

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты практических работ, написании проверочного теста. При условии своевременного выполнения и защиты практических работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Полунин Михаил Андреевич	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам: "Инженерная геология", "Механика грунтов", "Гидрогеология и основы геологии", "Инженерная геология и механика грунтов"	Новосибирск: НГавт, 2008
Л1.2	Масленников М. В.	Инженерная геология, гидрогеология и осушение месторождений	Москва ; Харьков, 1951
Л1.3	Агаджанов А. М.	Гидрогеология и гидравлика подземных вод и нефти	Москва, 1954
Л1.4	Богомолов Г. В.	Гидрогеология с основами инженерной геологии	Москва, 1966
Л1.5	Перфильев Аркадий Анатольевич, Седых Виталий Алексеевич, Сусликов Евгений Иванович	Гидрогеология и инженерная геология: метод. указания к расчётно-графической работе	Новосибирск: НГавт, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Грачёв Евгений Николаевич, Седых Виталий Алексеевич	Задания и методические указания по курсовой работе по дисциплине "Гидрогеология", для студентов гидротехнической специальности очной и заочной форм обучения	Новосибирск: НГавт, 1998
Л2.2	Реммель А. В.	Геология и гидрогеология	Москва, 1967

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Белоусова Анна Павловна	Экологическая гидрогеология: учебник для студентов вузов по дисц. "Экологическая гидрогеология"	Москва: Академия, 2006

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест. ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.