

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра геологии  
месторождений и методики  
разведки (ГМиМР\_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра геологии месторождений  
и методики разведки  
(ГМиМР\_ПФ)**

наименование кафедры

**доктор геол.-минерал. наук.  
профессор Макаров Владимир  
Александрович**

подпись, инициалы, фамилия

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
ДИНАМИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Дисциплина Б1.Б.24.09 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Динамика подземных вод

Направление подготовки / 21.05.02 Прикладная геология  
специальность Специализация 21.05.02.00.02. Поиски и  
разведка подземных вод и инженерно-

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2017

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.02 Прикладная геология Специализация

21.05.02.00.02. Поиски и разведка подземных вод и инженерно-  
геологические изыскания

Программу  
составили

канд.геол.-минерал.наук, доцент, Кропанина  
Марина Петровна

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

получение студентами фундаментальных основ специального гидрогеологического образования, изучение физико-математической сущности гидрогеологических процессов

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

познание истории развития науки о движении подземных вод; изучение физико-механических основ движения подземных вод в гидролитосфере; изучение методики определения расчетных гидрогеологических параметров; познание методов аналитического исследования и моделирования при решении геофильтрационных задач; рассмотрение основ теории массо- и теплопереноса в водоносных комплексах; применение современных возможностей ДПВ для количественной оценки конкретной гидрогеологической обстановки

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-6:готовностью проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания</b>	
Уровень 1	задачи и виды полевых и лабораторных исследований, методику и технику проведения опытных работ
Уровень 1	выбрать место расположения опытных и наблюдательных выработок и их конструкцию
Уровень 1	навыками постановки опытных работ
<b>ПК-1:готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией</b>	
Уровень 3	основы гидрогеодинамической типизации и схематизации
Уровень 3	использовать гидрогеодинамической типизации и схематизации в практической работе
Уровень 3	теоретическими основами количественного определения гидрогеологических параметров водоносных систем
<b>ПК-2:способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением</b>	
Уровень 3	факторы, определяющих закономерности движения подземных вод
Уровень 3	самостоятельно проводить аналитические исследования геофильтрации
Уровень 3	методами определения фильтрационных параметров водоносного пласта
<b>ПК-3:способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их</b>	

<b>документацию на объекте изучения</b>	
Уровень 3	механизм геофильтрации
Уровень 3	применять основные методики, используемые для оценки и прогноза развития геологических и гидрогеологических процессов
Уровень 3	факторами, определяющими закономерности движения подземных вод
<b>ПК-4: способностью осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания</b>	
Уровень 3	структуру и мерность фильтрационных потоков
Уровень 3	ориентироваться в основных понятиях динамики подземных вод
Уровень 3	практическими навыками решения задач динамики подземных вод
<b>ПК-6: способностью осуществлять геологический контроль качества всех видов работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов</b>	
Уровень 3	краевые условия геофильтрации
Уровень 3	рассчитывать водоприток к скважинам, горным выработкам и т.д.
Уровень 3	методикой полевых опытно-фильтрационных работ и интерпретацией опытных данных
<b>ПК-7: готовностью применять правила обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и в лабораториях</b>	
Уровень 3	методику полевых опытно-фильтрационных работ
Уровень 3	самостоятельно проводить аналитические исследования геофильтрации
Уровень 3	определением гидрогеологических параметров по данным опытно-фильтрационных и режимно-балансовых наблюдений
<b>ПК-8: готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
Уровень 3	методы определения фильтрационных параметров водоносного пласта
Уровень 3	определять фильтрационные параметры водоносного пласта
Уровень 3	механизмом геофильтрации
<b>ПК-10: готовностью использовать знания методов проектирования полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнения инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении</b>	
Уровень 3	принципы схематизации гидрогеологических условий
Уровень 3	применять основные стандартные и авторские методики, используемые для оценки и прогноза развития геологических и гидрогеологических процессов
Уровень 3	методикой определения фильтрационных параметров водоносного пласта
<b>ПК-12: способностью устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению</b>	
Уровень 3	гидрогеологические, физические и гидродинамические основы движения подземных вод
Уровень 3	ориентироваться в основных понятиях динамики подземных вод
Уровень 3	основными методиками, которые используются для оценки и

	прогноза развития геологических и гидрогеологических процессов
<b>ПК-15: способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</b>	
Уровень 3	интерпретацию опытных данных
Уровень 3	представлять механизм геофильтрации
Уровень 3	гидрогеодинамической типизацией и схематизацией
<b>ПК-16: способностью подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций</b>	
Уровень 3	основные профилактические и конструктивные мероприятия, направленные на борьбу с существующими или возможными негативными проявлениями геологических и гидрогеологических процессов
Уровень 3	проводить обработку данных, расчетов и делать выводы
Уровень 3	аналитическими исследованиями геофильтрации
<b>ПСК-2.3: способностью моделировать экзогенные геологические и гидрогеологические процессы</b>	
Уровень 1	методологические основы составления программы гидрогеологических исследований
Уровень 1	осуществлять оперативный контроль в процессе выполнения гидрогеологических исследований
Уровень 1	навыками составления программы гидрогеологических исследований

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Геохимические методы поисков  
 Основы гидрологии и гидрометрии  
 Основы инженерной геологии  
 Основы учения о полезных ископаемых  
 Структурная геология  
 Геологосъемочная практика  
 Геофизическая практика  
 Математические методы моделирования в геологии  
 Общая гидрогеология  
 Физика Земли  
 Математика  
 Физика  
 Геодезическая практика  
 Инженерно-геологическая графика  
 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности  
 Общая геология  
 Геоморфология и четвертичная геология

Грунтоведение  
Литология водоносных горизонтов  
Общая инженерная геология  
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
Инженерная геодинамика  
Компьютерная картография  
Геотектоника и геодинамика  
Методы гидрогеологических исследований  
Поиски и разведка подземных вод  
Региональная гидрогеология  
Гидрогеологическое моделирование  
Инженерно-геологические изыскания  
Мерзлотоведение  
Региональная геология  
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  
Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24682>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		6	7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,83 (102)</b>	<b>0,94 (34)</b>	<b>1,89 (68)</b>
занятия лекционного типа	1,42 (51)	0,47 (17)	0,94 (34)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	1,42 (51)	0,47 (17)	0,94 (34)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,17 (78)</b>	<b>1,06 (38)</b>	<b>1,11 (40)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Гидродинамические основы геофильтрации	17	0	17	38	ПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-15 ПК-16 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-8
2	Радиальная геофильтрация	14	0	14	0	
3	Плоскопараллельная геофильтрация	12	0	10	0	
4	Основы влаго- и массопереноса в подземных водах	8	0	10	40	ПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-15 ПК-16 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-7 ПК-8
Всего		51	0	51	78	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные понятия и определения. Потoki подземных вод	2	0	0



2	1	Физические основы изучения движения подземных вод	2	0	0
3	1	Гидродинамические законы и параметры фильтрации	2	0	0
4	1	Гидродинамические основы движения подземных вод	2	0	0
5	1	Принципы типизации и схематизации гидрогеологических условий	2	0	0
6	1	Схематизация гидрогеологических условий и построение расчетных схем	2	0	0
7	1	Выводы основных дифференциальных уравнений фильтрации ПВ	2	0	0
8	1	Основные методы решения дифференциальных уравнений	3	0	0
9	2	Основы теории водопритока к совершенным скважинам	2	0	0
10	2	Основные уравнения нестационарной фильтрации к скважинам	2	0	0
11	2	Водоприток к скважинам в гидравлически связанных пластах	2	0	0
12	2	Основы теории водопритока к несовершенным скважинам	2	0	0
13	2	Теоретические основы определения гидродинамических параметров по данным откачек	2	0	0
14	2	Обобщенные системы скважин	2	0	0

15	2	Скважина в потоке подземных вод	2	0	0
16	3	Одномерная плоскопараллельная стационарная фильтрация	2	0	0
17	3	Плоскопараллельная нестационарная фильтрация	2	0	0
18	3	Фильтрация воды из водохранилищ и каналов	2	0	0
19	3	Гидродинамические основы расчета донажных мероприятий	2	0	0
20	3	Основы изучения гидродинамического режима	2	0	0
21	3	Определение параметров пласта по данным наблюдений за режимом подземных вод	2	0	0
22	4	Гидродинамические основы влагопереноса	4	0	0
23	4	Основы теории массопереноса в подземных водах	4	0	0
Всего			51	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

1	1	Оценка направления, скорости и расхода фильтрационного потока	4	0	0
2	1	Расчет депрессионной кривой в напорном водоносном горизонте	4	0	0
3	1	Расчет депрессионной кривой в безнапорном водоносном горизонте	4	0	0
4	1	Расчет депрессионной кривой в безнапорном слоистом водоносном горизонте по методу Гириного Н.Г.	5	0	0
5	2	Расчет понижения в системе взаимодействующих скважин в условиях неограниченного напорного водоносного горизонта	3	0	0
6	2	Расчет понижения в системе взаимодействующих скважин в условиях неограниченного безнапорного водоносного горизонта	3	0	0
7	2	Расчет понижения в системе взаимодействующих скважин в условиях полуограниченного напорного водоносного горизонта с граничными условиями I рода	2	0	0
8	2	Расчет понижения в системе взаимодействующих скважин в условиях полуограниченного напорного водоносного горизонта с граничными условиями II рода	3	0	0

9	2	Сравнительный анализ понижения в системе взаимодействующих скважин в условиях напорного водоносного горизонта для различных типовых расчетных схем с использованием численно-аналитического моделирования в среде электронных таблиц MS EXCEL	3	0	0
10	3	Плоскопараллельная геофильтрация установившееся движение в однородных и неоднородных пластах	10	0	0
11	4	Прогноз движения подземных вод различной минерализации и изменения качества воды	10	0	0
Итого			51	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мироненко В. А.	Динамика подземных вод: учебник для вузов по направлению "Геология и разведка полезных ископаемых" специальности "Поиск и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания"	Москва: Московский горный университет [МГУ], 2005
Л1.2	Шестаков В. М.	Динамика подземных вод: учебник	Москва: Издательство Московского университета, 1979
Л1.3	Мироненко В.А.	Динамика подземных вод: Учебник для вузов	Москва: Недра, 1983
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жернов И. Е.	Динамика подземных вод: учебное пособие для гидрогеологических специальностей вузов	Киев: Вища школа, 1982
Л2.2	Дюнин В. И., Корзун В. И.	Гидрогеодинамика нефтегазоносных бассейнов: монография	Москва: Научный мир, 2005
Л2.3	Шестаков В. М., Невечеря И. К., Авилина И. В.	Методы расчетов опытных откачек в водоносных пластах с перетеканием: монография	Москва: Научный мир, 2011
Л2.4	Климентов П. П., Кононов В. М.	Динамика подземных вод: учебник для техникумов	Москва: Высшая школа, 1973

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Динамика подземных вод	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>
Э2	Ссылка (URL) на ЭОК дисциплина "Динамика подземных вод"	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24682">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24682</a>

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Оценка качества освоения дисциплины «Динамика подземных вод» производится по результатам контрольных мероприятий:

1. Текущий контроль проводится в течение лекционных и лабораторных занятий путем проведения контрольного опроса, по материалам предыдущей лекции или лабораторной работы. Текущий контроль преследует цель выработать у студента необходимость к систематической работе по освоению материала дисциплины.

2. Допуск контроль проводится в конце каждого раздела дисциплины путем выполнения письменной работы, включающей 3 вопроса по теоретической части. Допуск контроль преследует цель проверки усвоения студентами знаний лекционных и лабораторных занятий.

3. Итоговый контроль проводится в два этапа в конце 6 семестра в виде зачёта и в завершении обучения студентами дисциплины «Динамика подземных вод» и написания курсовой работы (7 семестр) в виде экзамена. Итоговый контроль преследует цель проверки знаний студента по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов друг с другом и связей с иными естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Итоговый контроль предусматривает ответы на несколько вопросов теоретического курса, решение индивидуальных заданий с использованием средств вычислительной техники и

литературных источников.

Текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы, выполнения расчетно-графические задания, задачи). Допуск контроль проводится в конце каждого раздела дисциплины также путем балльной оценки. Итоговый контроль в виде зачёта в 6 семестре, выполнение курсовой работы и экзамен производится в конце 7 семестра.

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- «не зачтено» выставляется студенту: который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: студент 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 применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- «хорошо» выставляется студенту, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «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;

- «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1.MS Excel.
9.1.2	2.SURFER
9.1.3	3.MS OFFICE

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Источники справочных систем:
9.2.2	<a href="http://geo.web.ru/">http://geo.web.ru/</a>

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины: персональные компьютеры. При изучении основных разделов дисциплины и выполнении лабораторных работ студенты используют возможности компьютерного класса с выходом в сеть INTERNET и установленным программным обеспечением.