

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 13:39:07  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## Динамика подземных вод рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Гидрогеологии им. В.М. Швеца**  
Учебный план s210502\_23\_RG23.plx  
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ  
Квалификация **Горный инженер - геолог**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 101,35  
самостоятельная работа 87,65  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 7  
курсовые проекты 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	64	64	64	64
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	101,35	101,35	101,35	101,35
Контактная работа	101,35	101,35	101,35	101,35
Сам. работа	87,65	87,65	87,65	87,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью преподавания дисциплины является:
1.2	- закрепление и углубление теоретических знаний о геологических закономерностях строения гидрогеологических систем, физико-математических основах, устанавливающих общие законы движения жидкостей и газов в различных средах, методологии системного анализа гидрогеологических систем,
1.3	- приобретение практических навыков и компетенций по количественному анализу процессов формирования и движения потоков подземных вод в естественных и нарушенных условиях, схематизации гидро-геологических условий, расчету геофильтрации в зоне влияния различных инженерных сооружений, прогнозированию процессов мас-сопереноса вещества в потоке подземных вод, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.
1.4	Задачами изучения дисциплины являются:
1.5	- изучение приемов типизации и схематизации гидрогеологических условий и построения расчетных схем потоков подземных вод;
1.6	- изучение способов построения карт гидродинамических параметров и свойств гидрогеологических систем;
1.7	- изучение основных форм и закономерностей движения подземных вод;
1.8	- изучение методов количественного анализа гидродинамических процессов в нарушенных условиях под воздействием различных инженерных сооружений;
1.9	- изучение методов определения гидродинамических параметров гидрогеологических систем;
1.10	- изучение специальных методов решения задач геофильтрации, геомиграции и влагопереноса;
1.11	- изучение гидродинамических основ мониторинга подземных вод.
1.12	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Литология
2.1.2	Математические методы моделирования в геологии
2.1.3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (инженерно-геологическая и гидрогеологическая)
2.1.4	Геоморфология и четвертичная геология
2.1.5	Основы гидрогеологии
2.1.6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Крымская)
2.1.7	Математика
2.1.8	Структурная геология
2.1.9	Общая геология
2.1.10	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (геологическая и геодезическая )
2.1.11	Начертательная геометрия и компьютерная инженерно-геологическая графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Водоснабжение и инженерная мелиорация
2.2.2	Гидрогеологическое моделирование
2.2.3	Мониторинг подземных вод
2.2.4	Методы исследования природно-технических систем
2.2.5	Поиски и разведка подземных вод
2.2.6	Природно-технические гидрогеологические системы
2.2.7	Экологическая гидрогеология
2.2.8	Региональная гидрогеология

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-геологическую и гидрогеологическую информацию</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-
Уровень 2	-

Уровень 3	-
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	-
Уровень 2	-
Уровень 3	-

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные методы проектирования полевых и камеральных геологоразведочных работ;
3.1.2	- виды, способы и технологии ведения гидрогеологических и инженерно-геологических работ;
3.1.3	- типы подземных вод по их гидравлическому состоянию, условиям залегания, минерализации и главные особенности;
3.1.4	- типы месторождений подземных вод, условия формирования, закономерности их строения;
3.1.5	- методику проведения гидрогеологических работ для различных видов использования подземных вод.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- проводить полевые и камеральные геологоразведочные работы по проекту и геологическому заданию;
3.2.2	- собирать и обрабатывать фондовую и опубликованную геологическую, гидрогеологическую, информацию;
3.2.3	- выполнять графические документы геологического, гидрогеологического содержания.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- технологией выбора технических средств проведения горных и буровых работ, геологического опробования горных выработок;
3.3.2	- знаниями по гидрогеологии, методологии прогноза и поисков месторождений подземных вод.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Динамика подземных вод как наука. Основные понятия и определения</b>						
1.1	ДПВ как наука. Цели, задачи, методы исследований. История развития. Основные понятия: область фильтрации, поток подземных вод и его характеристики, границы потоков ГУ-I, ГУ- II, ГУ- III, ГУ- IV. Начальные и граничные условия /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.2	Анализ гидродинамических систем. Типы граничных условий и примеры их формирования в природе. /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.3	Выполнение домашнего задания по теме «Системный анализ гидродинамических систем, геофильтрационная схематизация, графическое построение и анализ гидродинамической сетки потока подземных вод, гидродинамические расчеты плоскопараллельной фильтрации» /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	<b>Раздел 2. Понятие о гидрогеологической системе и фильтрационной схематизации</b>						

2.1	Понятие о гидрогеологической схематизации. Критерии и алгоритм схематизации. Построение фильтрационной и расчетной схемы. Расчетная схема как основа для гидродинамических расчетов и прогнозов /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.2	Анализ гидродинамической структуры и мерности потоков подземных вод. Построение расчетных схем /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	2	
2.3	Выполнение домашнего задания по теме «Системный анализ гидродинамических систем, геофильтрационная схематизация, графическое построение и анализ гидродинамической сетки потока подземных вод, гидродинамические расчеты плоскопараллельной фильтрации» /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	<b>Раздел 3. Гидрогеологические, физические и математические основы движения подземных вод</b>						
3.1	Гидрогеологические, физические и математические основы движения подземных вод. Свойства воды как жидкости. Силы давления и вязкости. Действующие силы и режимы движения. Дифференциальные уравнения фильтрации жидкости и условия их применимости. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
3.2	Расчет естественных ресурсов потока. Построение кривой депрессии грунтовых вод при отсутствии и наличии инфильтрации. Построение и анализ гидродинамической сетки потока подземных вод, расчет ресурсов по лентам тока /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
3.3	Контрольная работа №1 /Лаб/	7	2	ПК-1		0	
3.4	Выполнение домашнего задания по теме «Системный анализ гидродинамических систем, геофильтрационная схематизация, графическое построение и анализ гидродинамической сетки потока подземных вод, гидродинамические расчеты плоскопараллельной фильтрации» /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
3.5	Изучение теории влагопереноса в зоне аэрации, выполнение домашнего задания по теме /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	<b>Раздел 4. Гидродинамические исследования плоско-параллельной стационарной и нестационарной фильтрации</b>						

4.1	Гидродинамические основы движения подземных вод. Основной и обобщенные законы Дарси. Феноменологические предпосылки вывода закона. Верхний и нижний пределы применимости. Гидродинамическая сетка потока. правила построения. Метод суперпозиции в ДПВ. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.2	Гидродинамические расчеты и анализ движения подземных вод применительно к различным расчетным схемам в стационарной постановке /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
4.3	Изучение теории радиальной и плано-радиальной фильтрации, освоение методики вывода дифференциальных уравнений радиальной фильтрации. Выполнение домашнего задания по теме «Расчеты понижения уровня при работе водозаборных скважин в разных расчетных схемах» /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
<b>Раздел 5. Представление о влагопереносе в гидрогеологических системах</b>							
5.1	Основные положения теории влагопереноса в гидрогеологических системах. Действующие силы и параметры влагопереноса. Закон Дарси-Клюта. Исследование направленности вертикального влагопереноса. Расчетные схемы процессов питания, насыщения и иссушения. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
5.2	Решение задач влагопереноса с использованием результатов опубликованных полевых работ /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
5.3	Изучение теории радиальной и плано-радиальной фильтрации, освоение методики вывода дифференциальных уравнений радиальной фильтрации. Выполнение домашнего задания по теме «Расчеты понижения уровня при работе водозаборных скважин в разных расчетных схемах» /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
<b>Раздел 6. Плоскопараллельная стационарная и нестационарная фильтрация</b>							
6.1	Гидродинамические исследования плоскопараллельной фильтрации. Задачи исследований. Типы расчетных схем одномерной стационарной фильтрации. Расчетные схемы нестационарной плоскопараллельной фильтрации /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

6.2	Решение задач плоскопараллельной стационарной и нестационарной фильтрации для разных расчетных схем /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
6.3	Выполнение домашнего задания по теме «Составление гидродинамического прогноза работы водозабора для различных расчетных схем фильтрации, расчет водопонизительного дренажа» /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
<b>Раздел 7. Гидродинамические основы водопритока к скважинам</b>							
7.1	Гидродинамические основы водопритока к скважинам. Уравнение Тейса и его решения. Радиальная и плано-радиальная стационарная, нестационарная и квазистационарная фильтрация. Задача Дюпюи. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
7.2	Гидродинамические прогнозы развития депрессионной воронки в условиях радиальной и плано-радиальной фильтрации /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
7.3	Изучение теории фильтрации из линейных каналов, выполнение домашнего задания по теме «Расчет потоков подземных вод в зоне влияния каналов /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
<b>Раздел 8. Гидродинамические основы расчета водозаборов и дренажных систем</b>							
8.1	Гидродинамические основы расчета водозаборов и дренажных систем. Понятие об одиночных и групповых водозаборах. Расчетные схемы и порядок расчета водозаборных сооружений. Понятие о допустимом понижении уровня. Особенности расчета водозаборов при различном положении относительно границ первого и второго рода. Использование методов суперпозиции и зеркального отображения. Уравнения Дюпюи, Тейса, Форхгеймера и «большого колодца». Расчет водозаборов методом обобщенных систем скважин. Назначение дренажных мероприятий и типы дренажных систем. Понятие о норме осушения и дренажном модуле. Алгоритм расчета дренажных сооружений применительно к береговым и контурным дренажам. Особенности расчета дренажных систем. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

8.2	Составление гидродинамического прогноза водозаборов и работы дренажной системы /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
8.3	Изучение гидродинамических основ теории радиальной фильтрации при обработке результатов опытно-фильтрационных работ. Выполнение домашнего задания по теме «Обработка результатов ОФР различными методами» /СР/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
<b>Раздел 9. Особенности динамики потоков в зоне влияния каналов</b>							
9.1	Особенности гидродинамики потоков в зоне влияния каналов. Расчетные схемы. Задачи гидродинамических исследований в зоне влияния каналов. Основные стадии фильтрации. Расчет фильтрационных потерь из канала и обоснование противofильтрационных мероприятий. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
9.2	Определение стадий фильтрации из канала. Выбор расчетной схемы и методика расчета подъема уровня грунтовых вод /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
9.3	Изучение метода конечных разностей как основы балансовых исследований. Составление баланса подземных вод по результатам режимных наблюдений /СР/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
<b>Раздел 10. Определение параметров гидрогеологических систем по результатам опытно-фильтрационных работ (обратная задача)</b>							
10.1	Гидродинамические основы определения параметров по данным опытно-фильтрационных работ. Понятие об опытно-фильтрационных работах, их виды и назначение. Преобразования и линеаризация формулы Тейса. Основные методы определения параметров пласта по результатам одиночной и кустовой откачки: временное и площадное прослеживание уровня. Особенности обработки на стадии восстановления уровня. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
10.2	Обработка результатов ОФР на стадиях возмущения и восстановления уровня. Интерпретация результатов, выбор расчетных участков для временного и площадного прослеживания /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

10.3	Изучение метода конечных разностей как основы балансовых исследований. Составление баланса подземных вод по результатам режимных наблюдений /СР/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	<b>Раздел 11. Гидродинамические основы изучения режима и баланса подземных вод.</b>						
11.1	Гидродинамические основы изучения режима и баланса подземных вод. Понятие о режиме и балансе подземных вод. Показатели режима и режимобразующие факторы. Генетическая природа составляющих режима – периодической и случайной компоненты, тренда. Метод конечных разностей как основа расчета баланса подземных вод. Определение параметров пласта и режимобразующих факторов по данным режимных наблюдений. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
11.2	Определение параметров по данным режимных наблюдений. Обработка результатов водно-балансовых исследований. Составление водного баланса территории /Лаб/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
11.3	Изучение основ теории массопереноса вещества потоком подземных вод. Выполнение домашнего задания по теме «Миграция загрязненных потоков к водозаборам, диффузионный вынос солей» /СР/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	<b>Раздел 12. Основы теории массопереноса в подземных водах</b>						
12.1	Гидродинамические основы миграции вещества в подземных водах. Основные механизмы, модели, действующие силы массопереноса. Понятие о диффузионном, конвективном переносе, гидродисперсии и сорбции. Параметры процессов и факторы, определяющие механизм массопереноса в гомогенных и гетерогенных средах. Методика расчета миграции вещества при конвективном переносе. Расчет диффузионного переноса солей через разделяющие водоупорные толщи. /Лек/	7	4	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
12.2	Анализ основных схем массопереноса. Решение задач по диффузионному выносу солей и миграции загрязнений к водозаборам /Лаб/	7	6	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	



12.3	Изучение основ теории массопереноса вещества потоком подземных вод. Выполнение домашнего задания по теме «Миграция загрязненных потоков к водозаборам, диффузионный вынос солей» /СР/	7	7,65	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
	<b>Раздел 13. Современные тенденции в динамике подземных вод</b> <b>Итоговое занятие</b>						
13.1	Современные тенденции в динамике подземных вод. Примеры использования гидродинамических методов в решении гидрогеологических задач. /Лек/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
13.2	Итоговое занятие. Защита курсовых проектов /Лаб/	7	10	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
13.3	Контрольная работа № 2 /Лаб/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
13.4	Самостоятельная работа над курсовым проектом /СР/	7	14	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
13.5	Экзамен /ИВКР/	7	0,35	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
13.6	Консультация перед экзаменом /ИВКР/	7	2	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
13.7	Курсовой проект /ИВКР/	7	3	ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для устного опроса

1. В чем заключается различие в формулах для единичных расходов стационарной плоскопараллельной и радиальной фильтрации?

2.	В каких расчетных схемах положение кривой уровня не зависит от фильтрационных свойств пласта?
3.	Как получить уравнение для построения пьезометрической кривой?
4.	Как доказать, что мощность грунтового потока с инфильтрационным питанием больше, чем при его отсутствии?
5.	Как получить формулу для определения положения подземного водораздела?
6.	При каких режимах фильтрации можно получить значение величины несовершенства вреза реки?
7.	Получите уравнения для определения расхода напорного потока, если установлено, что мощность в нем изменяется по линейному закону
8.	Существует ли водораздел и где он находится, если вертикальный водообмен равен горизонтальному?
9.	Назовите особенности потока, которые позволяют свести пространственную фильтрацию к плоскопараллельной по координате .
10.	При каких условиях область фильтрации можно считать условно однородной по фильтрационным свойствам?
<b>5.2. Темы письменных работ</b>	
1.	Гидродинамический расчет потока подземных вод в зоне влияния водозабора в надюрском водоносном горизонте (с вариантами заданий);
2.	Гидродинамический расчет потока подземных вод в зоне подпора подземных вод при строительстве водохранилища (с вариантами заданий);
3.	Гидродинамический расчет береговой дренажной системы (с вариантами заданий);
4.	Гидродинамический расчет потока подземных вод в зоне влияния водозабора в напорных водах верхнего карбона (с вариантами заданий);
<b>5.3. Оценочные средства</b>	
Рабочая программа дисциплины "Динамика подземных вод" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических работ, билеты для проведения промежуточной аттестации, задания и темы курсовой работы. Все оценочные средства представлены в Приложении 1	
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>	
Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы, курсового проекта и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде: - средств текущего контроля: устный опрос, расчетно-графическая работа; - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 7 семестре.	

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фисун Н. В., Ленченко Н. Н.	Динамика подземных вод: краткий курс лекций и лабораторный практикум	М.: Научный мир, 2016

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Биндеман Н. Н., Язвин Л. С.	Оценка эксплуатационных запасов подземных вод	М.: Недра, 1970
Л2.2	Шестаков В. М.	Гидрогеодинамика: учебник	М.: МГУ, 1995
Л2.3	Гавич И. К.	Гидрогеодинамика: учебник	М.: Недра, 1988
Л2.4	Мироненко В. А.	Динамика подземных вод: учебник	М.: МГТУ, 2001
Л2.5	Ленченко Н. Н., Фисун Н. В.	Практикум по динамике подземных вод. В 2 ч. Ч.2: учебное пособие	М.: Недра, 2010
Л2.6	Ленченко Н. Н., Фисун Н. В.	Практикум по динамике подземных вод. В 2 ч. Ч.1: учебное пособие	М.: Недра, 2008

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Фисун Н. В., Фисун О. Н.	Гидродинамические расчеты потоков подземных вод в гидрогеологических системах [Электронный ресурс МГРИ/Текст]: учебно-методическое пособие по дисциплине Б1.В.ОД.9 «Динамика подземных вод»	М.: МГРИ, 2019

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС КДУ
Э2	ЭБС ЛАНЬ
Э3	Электронные образовательные ресурсы МГРИ-РГГРУ
Э4	Единое окно доступа к информационным ресурсам
Э5	Научная электронная библиотека (доступ к полным текстам ряда научных журналов)

Э6	Российская государственная библиотека
Э7	Электронная библиотека диссертаций
Э8	Государственная публичная научно-техническая библиотека
Э9	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова
Э10	Фисун Н.В., Фисун О.Н. Гидродинамические расчеты потоков подземных вод в гидрогеологических системах [Электронный ресурс]

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Windows 10	

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.4	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.5	Федеральный портал «Российское образование»

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Динамика подземных вод» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.