

**Федеральное агентство научных организаций  
Российская академия наук**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Институт машиноведения имени А.А. Благодирова РАН»  
(ИМАШ РАН)**

Одобрено на Учёном совете  
ИМАШ РАН  
Протокол № 4  
«12» августа 20 15 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Временно исполняющий обязанности  
директора ИМАШ РАН д.т.н., проф.

В.А. Глазунов  
«19» августа 20 15 г.



## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА»**

### **Направление подготовки**

21.06.01 – Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

### **Направленность (профиль) программы**

25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин

### **Квалификация**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

### **Форма обучения**

Очная  
Заочная

Москва

20 15

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих универсальных (УК), (общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

**УК-1:** способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

### **б) общепрофессиональных (ОПК):**

- готовностью докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- основные понятия и законы фильтрации нефти и газа;
- типы пород коллекторов нефти и газа;
- методы измерения пористости и проницаемости;
- состав и классификация нефтей и газов.

#### **Уметь:**

- определять физические свойства пород коллекторов нефти и газа;
- определять состав и физические свойства нефтей и газов;
- определять насыщенность пород;
- определять влагосодержание газов;
- определять фильтрационные параметры нефти и газа.

#### **Владеть:**

- методами определения фильтрационных параметров пласта;
- методами решения основных задач подземной гидромеханики;
- навыками оценки гидродинамического состояния и фильтрационных характеристик приквацинных зон продуктивных пластов.

## 2. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### **Текущая аттестация аспирантов.**

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ИМАШ РАН – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИМАШ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в обсуждениях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5 – отлично, 4 – хорошо, 3 – удовлетворительно, 2 – неудовлетворительно).

### **Промежуточная аттестация аспирантов.**

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме *зачёта* в соответствии с локальным актом ИМАШ РАН – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИМАШ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме *зачета* в период зачётно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителю директора по научной работе). Обучающийся допускается к экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на зачете – *зачтено / не зачтено*.

### **Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачёта**

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, знает особенности развития методологии научного исследования, имеет представление об особенностях и специфике научного исследования. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области методологии научного исследования. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Форма контроля знаний	Вид аттестации	Примечание
Опрос, Дискуссия	Текущая	Подготовка и ответ на семинарском занятии по заданным вопросам. Обсуждение проблематики предмета.
Домашнее задание: проверочные работы	Текущая	<b>Домашнее задание:</b> Оформление библиографического списка по теме диссертационного исследования
Зачёт	Промежуточная	<b>Подготовка зачётного задания:</b> Оформление статьи (по образцу статьи из списка ВАК по

		специальности) и реферата (по образцу автореферата диссертации) по тематике диссертационного исследования или на предложенную преподавателем тему
--	--	---

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа аспирантов (СРА) включает следующие виды работ: изучение теоретического (лекционного) материала, самостоятельные исследования и изучение теоретического материала по решению различных задач исследования операций, решение задач и упражнения, подготовка докладов для практических занятий, подготовка к дискуссиям по темам практических занятий.

#### **ФОС: оценочные средства промежуточного контроля**

#### **Примерный список вопросов для текущего контроля**

##### **Раздел 1.**

1. Элементы Фильтрации. Определения фильтрации. Скорость фильтрации.
2. Грунты: идеальный и фиктивный. Пористость и просветность.
3. Закон фильтрации Дарси. Проницаемость пористой среды. Опыт и закон Дарси. Коэффициент фильтрации.
4. Проницаемость пористой среды. Коэффициент проницаемости и его размерность.
5. Границы применения закона Дарси. Законы фильтрации, отличные от закона Дарси. Режимы нефтегазовых пластов.

##### **Раздел 2.**

1. Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в пластах. Вывод дифференциальных уравнений неразрывности и движения.
2. Зависимость параметров флюидов в пористой среде от давления (уравнения состояния).
3. Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде. Вывод дифференциального уравнения установившейся фильтрации несжимаемой жидкости по закону Дарси.
4. Одномерные фильтрационные потоки в однородных пластах. Формула дебита Дюпюи. Индикаторная линия.

##### **Раздел 3.**

1. Коэффициент продуктивности скважины. Коэффициент гидропроводности. Воронка депрессии.
2. Средневзвешенное давление пласта. Приток жидкости к скважине при нарушении закона Дарси.
3. Фильтрационные потоки в неоднородных пластах.
4. Установившиеся безнапорные фильтрационные потоки жидкости.
5. Движение жидкости к дренажной галерее и к скважине. Формулы скорости фильтрации, дебита, распределения давления. Индикаторная линия.

##### **Раздел 4.**

1. Установившаяся плоская фильтрация жидкости. Источники и стоки. Приток к группе скважин.
2. Интерференция скважин. Потенциал точечного источника и стока на плоскости. Принцип суперпозиции.
3. Приток жидкости к группе скважин в пласте с удаленным контуром питания.
4. Приток жидкости к скважине с прямолинейным контуром питания.

5. Приток жидкости к скважине, эксцентрично расположенной в круговом пласте.
6. Приток жидкости к бесконечным цепочкам и кольцевым батареям скважин.
7. Количественная оценка эффекта интерференции скважин.
8. Расчет дебитов скважин с помощью схем эквивалентных фильтрационных сопротивлений.
9. Приток жидкости к скважине вблизи непроницаемой границы и между сбросами (клин). Метод отображения источников и стоков.
10. Приток к несовершенным скважинам. Несовершенство по степени вскрытия и по характеру вскрытия пласта.
11. Дебит несовершенной скважины по М. Маскету и с использованием дополнительных фильтрационных сопротивлений. Приведенный радиус совершенной скважины.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины «Подземная гидромеханика». Форма аттестации – зачет в письменной или устной форме. Зачет проводится по всем разделам и темам программы. Зачет проводится в 3 семестре.

Билет на зачете состоит из 3 теоретических вопросов, тематика которых представлена в рабочей программе дисциплины.

На зачете аспирант (соискатель) должен продемонстрировать высокий научный уровень и научные знания по дисциплине «Подземная гидромеханика».

### **Примерный список вопросов на зачете:**

1. Элементы Фильтрации. Определения фильтрации. Скорость фильтрации.
2. Грунты: идеальный и фиктивный. Пористость и просветность.
3. Закон фильтрации Дарси. Проницаемость пористой среды. Опыт и закон Дарси. Коэффициент фильтрации.
4. Проницаемость пористой среды. Коэффициент проницаемости и его размерность.
5. Границы применения закона Дарси. Законы фильтрации, отличные от закона Дарси. Режимы нефтегазовых пластов.
6. Дифференциальные уравнения фильтрации флюидов в пластах. Вывод дифференциальных уравнений неразрывности и движения.
7. Зависимость параметров флюидов в пористой среде от давления (уравнения состояния).
8. Установившееся движение несжимаемой жидкости в пористой среде. Вывод дифференциального уравнения установившейся фильтрации несжимаемой жидкости по закону Дарси.
9. Одномерные фильтрационные потоки в однородных пластах. Формула дебита Дюпюи. Индикаторная линия.
10. Коэффициент продуктивности скважины. Коэффициент гидропроводности. Воронка депрессии.
11. Средневзвешенное давление пласта. Приток жидкости к скважине при нарушении закона Дарси.
12. Фильтрационные потоки в неоднородных пластах.
13. Установившиеся безнапорные фильтрационные потоки жидкости.
14. Движение жидкости к дренажной галерее и к скважине. Формулы скорости фильтрации, дебита, распределения давления. Индикаторная линия.
15. Установившаяся плоская фильтрация жидкости. Источники и стоки. Приток к группе скважин.
16. Интерференция скважин. Потенциал точечного источника и стока на плоскости. Принцип суперпозиции.
17. Приток жидкости к группе скважин в пласте с удаленным контуром питания.
18. Приток жидкости к скважине с прямолинейным контуром питания.

19. Приток жидкости к скважине, эксцентрично расположенной в круговом пласте.
20. Приток жидкости к бесконечным цепочкам и кольцевым батареям скважин.
21. Количественная оценка эффекта интерференции скважин.
22. Расчет дебитов скважин с помощью схем эквивалентных фильтрационных сопротивлений.
23. Приток жидкости к скважине вблизи непроницаемой границы и между сбросами (клин). Метод отображения источников и стоков.
24. Приток к несовершенным скважинам. Несовершенство по степени вскрытия и по характеру вскрытия пласта.
25. Дебит несовершенной скважины по М. Маскету и с использованием дополнительных фильтрационных сопротивлений. Приведенный радиус совершенной скважины.

## **. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Оценивание результатов обучения аспирантов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы аспирантов. Результаты текущего контроля подводятся по пятибалльной системе.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса. Первая контрольная точка проводится в начале апреля, вторая – в начале июня.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

Зачёт является заключительным этапом процесса формирования компетенции аспиранта при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний аспирантов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Зачёты проводятся по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному заместителем директора по научной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание зачётов доводится до сведения аспирантов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Зачёты принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия. В отдельных случаях при большом количестве групп у одного лектора или при большой численности группы с разрешения заведующего аспирантурой допускается привлечение в помощь основному лектору преподавателя, проводившего практические занятия в группах.

Зачёты проводятся в устной форме. Зачёт проводится только при предъявлении студентом зачётной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в электронной ведомости). Аспирантам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Результаты зачёта оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в электронную экзаменационную ведомость (согласно положению о системе «Контроль успеваемости и рейтинг аспирантов») и зачётную книжку. В зачётную книжку заносятся только положительные оценки.

В случае неявки аспиранта на зачёт в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

Максимальный балл оценки ответа студента 5 баллов

<b>Ответ на 3 вопроса</b>	<b>от 3 до 5</b>
<i>Полный правильный ответ</i>	5
<i>Неполный правильный ответ</i>	4
<i>Ответ, содержащий неточности, ошибки</i>	3
<b>Ответ на 2 вопроса</b>	<b>от 3 до 4</b>
<i>Полный правильный ответ</i>	4
<i>Неполный правильный ответ</i>	от 3 до 4
<i>Ответ, содержащий неточности, ошибки</i>	3
<b>Ответ на 1 вопрос</b>	<b>от 2 до 3</b>
<i>Полный правильный ответ</i>	от 2 до 3
<i>Неполный правильный ответ</i>	до 2
<i>Ответ, содержащий неточности, ошибки</i>	0